This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Over dit boek

Dit is een digitale kopie van een boek dat al generaties lang op bibliotheekplanken heeft gestaan, maar nu zorgvuldig is gescand door Google. Dat doen we omdat we alle boeken ter wereld online beschikbaar willen maken.

Dit boek is zo oud dat het auteursrecht erop is verlopen, zodat het boek nu deel uitmaakt van het publieke domein. Een boek dat tot het publieke domein behoort, is een boek dat nooit onder het auteursrecht is gevallen, of waarvan de wettelijke auteursrechttermijn is verlopen. Het kan per land verschillen of een boek tot het publieke domein behoort. Boeken in het publieke domein zijn een stem uit het verleden. Ze vormen een bron van geschiedenis, cultuur en kennis die anders moeilijk te verkrijgen zou zijn.

Aantekeningen, opmerkingen en andere kanttekeningen die in het origineel stonden, worden weergegeven in dit bestand, als herinnering aan de lange reis die het boek heeft gemaakt van uitgever naar bibliotheek, en uiteindelijk naar u.

Richtlijnen voor gebruik

Google werkt samen met bibliotheken om materiaal uit het publieke domein te digitaliseren, zodat het voor iedereen beschikbaar wordt. Boeken uit het publieke domein behoren toe aan het publiek; wij bewaren ze alleen. Dit is echter een kostbaar proces. Om deze dienst te kunnen blijven leveren, hebben we maatregelen genomen om misbruik door commerciële partijen te voorkomen, zoals het plaatsen van technische beperkingen op automatisch zoeken.

Verder vragen we u het volgende:

+ *Gebruik de bestanden alleen voor niet-commerciële doeleinden* We hebben Zoeken naar boeken met Google ontworpen voor gebruik door individuen. We vragen u deze bestanden alleen te gebruiken voor persoonlijke en niet-commerciële doeleinden.

+ *Voer geen geautomatiseerde zoekopdrachten uit* Stuur geen geautomatiseerde zoekopdrachten naar het systeem van Google. Als u onderzoek doet naar computervertalingen, optische tekenherkenning of andere wetenschapsgebieden waarbij u toegang nodig heeft tot grote hoeveelheden tekst, kunt u contact met ons opnemen. We raden u aan hiervoor materiaal uit het publieke domein te gebruiken, en kunnen u misschien hiermee van dienst zijn.

+ *Laat de eigendomsverklaring staan* Het “watermerk” van Google dat u onder aan elk bestand ziet, dient om mensen informatie over het project te geven, en ze te helpen extra materiaal te vinden met Zoeken naar boeken met Google. Verwijder dit watermerk niet.

+ *Houd u aan de wet* Wat u ook doet, houd er rekening mee dat u er zelf verantwoordelijk voor bent dat alles wat u doet legaal is. U kunt er niet van uitgaan dat wanneer een werk beschikbaar lijkt te zijn voor het publieke domein in de Verenigde Staten, het ook publiek domein is voor gebruikers in andere landen. Of er nog auteursrecht op een boek rust, verschilt per land. We kunnen u niet vertellen wat u in uw geval met een bepaald boek mag doen. Neem niet zomaar aan dat u een boek overal ter wereld op allerlei manieren kunt gebruiken, wanneer het eenmaal in Zoeken naar boeken met Google staat. De wettelijke aansprakelijkheid voor auteursrechten is behoorlijk streng.

Informatie over Zoeken naar boeken met Google

Het doel van Google is om alle informatie wereldwijd toegankelijk en bruikbaar te maken. Zoeken naar boeken met Google helpt lezers boeken uit allerlei landen te ontdekken, en helpt auteurs en uitgevers om een nieuw leespubliek te bereiken. U kunt de volledige tekst van dit boek doorzoeken op het web via `http://books.google.com`

4 Soc 3061.25

Harvard College Library

FROM THE FUND OF

CHARLES MINOT

Class of 1828

VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN

DER

KONINKLIJKE AKADEMIE

VAN

WETENSCHAPPEN.

Afdeeling NATUURKUNDE.

Dertiende Deel. — Eerste Stuk.

AMSTERDAM,
C. G. VAN DER POST.
1862.

Het VIIIe Deel der Verhandelingen is ter perse en zal in den loop van dit jaar het licht zien; het bevat het werk van D. BIERENS DE HAAN, *Exposé de la Théorie des Propriétés, des Formules de Transformation*

VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN

DER

KONINKLIJKE AKADEMIE

VAN

WETENSCHAPPEN.

VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN

DER

KONINKLIJKE AKADEMIE

VAN

WETENSCHAPPEN.

Afdeeling NATUURKUNDE.

Dertiende Deel.

JAARGANG 1862.

AMSTERDAM,
C. G. VAN DER POST.
1862.

L Soc 3061.25

HARVARD COLLEGE
MAY 15 1913
LIBRARY

Minot fund

GEDRUKT BIJ W. J. DE ROEVER KRÖBER.

INHOUD

VAN HET

DERTIENDE DEEL.

PROCESSEN-VERBAAL

DER

GEWONE VERGADERINGEN.

Vergadering	gehouden	op	den	28sten	September	1861.	blz. 11.
"	"	"	"	26sten	October	"	" 62.
"	"	"	"	30sten	November	"	" 138.
"	"	"	"	28sten	December	"	" 202.
"	"	"	"	25sten	Januarij	1862.	" 258.
"	"	"	"	22sten	Februarij	"	" 309.
"	"	"	"	29sten	Maart	"	" 416.
"	"	"	"	25sten	April	"	" 454.

VERSLAGEN.

Verslag aan den Minister van Binnenlandsche Zaken, over het gebruik als voedsel voor den mensch van vleesch van rundvee, aan besmettelijke longziekte of aan andere ziekten lijdende . . . . . blz. 75.

J. P. DELPRAT en F. W. CONRAD, Derde vervolg op het Verslag over de Verzakking te Nijmegen . . . . // 220.

Derde Verslag over den Paalworm . . . . . // 318.

VERHANDELINGEN.

J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK en W. VROLIK, Note sur l'Encéphale de l'Orang-Outang. (*Met eene Plaat*). blz. 1.

F. J. STAMKART, Horizontale intensiteit van het Aard-Magnetismus, waargenomen met het intensiteits-kompas, aan boord van het schip *Petronella-Catharina*, Kapitein C. H. VAN DER VEEN, op eene reis van Batavia naar Macao en terug naar Batavia en verder naar Nederland, in 1860 en 1861. (*Met eene uitslaande Tabel*) . . . . . // 35.

V. S. M. VAN DER WILLIGEN, De Constanten van Reflectie . . . . . // 43.

I. De constanten van reflectie voor indigo . . // —

II. De constanten van reflectie voor bloedsteen (lapis haematites). . . . . // 56.

E. H. VON BAUMHAUER, Over eene ten onregte voor een Meteoriet gehoudene steenmassa . . . . . // 59.

P. BLEEKER, Conspectus Generum Labroideorum analyticus . . . . . blz. 94.

P. J. MAIER, Scheikundig onderzoek van water van eenen Artesischen put, geopend binnen den ringmuur van het Roomsch-Katholijke weeshuis te Samarang (Java) . . . . . " 110.

A. W. M. VAN HASSELT, De Slangen-Beker van Ceylon. " 116.

W. C. H. STARING, Notice sur les Restes de Mosasaurus et de la Tortue de Maastricht, conservés au Musée de TEYLER à Harlem . . . . . " 129.

P. KAISER, Eerste waarnemingen met den meridiaancirkel, aan de nieuwe sterrewacht te Leiden . . . " 161.

R. LOBATTO, Note sur la réduction des Intégrales doubles qui expriment le volume et la surface totale de l'ellipsoide . . . . . " 193.

V. S. M. VAN DER WILLIGEN, Over Electrische Ringen. " 250.

S. C. SNELLEN VAN VOLLENHOVEN, Diagnoses specierum novarum e genere Lepidopterum diurnorum Adolias, insulas Indiae orientalis inhabitantium . . . . . " 270.

P. BLEEKER, Synonyma Labroideorum Indo-Archipelagicorum hucusque observatorum revisa, adjectis specierum novarum descriptionibus . . . . . " 274.

H. J. HALBERTSMA, Ontleedkundige Aanteekeningen. . " 330.

I. Musculus gastrocnemius triceps . . . . . " —

II. Musculus pyriformis fissus . . . . . " 333.

III. Musculus supinator brevis accessorius . . . " 335.

IV. Vena cava superior sinistra. . . . . " 336.

V. De taalkundige afleiding van het woord: Coronoïdeus. . . . . " 340.

VI. JOHAN HAM van Arnhem, de ontdekker der Spermatozoïden . . . . . " 342.

H. J. HALBERTSMA, De afwijking van het tusschenschot der kamers en der primitive Aörta naar links, met hare gevolgen. — Bijdrage tot de kennis der onregelmatige ontwikkeling van het hart . . . . . blz. 348.

F. A. W. MIQUEL, Over de geographische verspreiding der Ficeae, met een nader onderzoek omtrent de soorten, welke in America, noordelijk van de landengte van Panama, voorkomen . . . . . " 382.

P. BLEEKER, Sur quelques genres de la Famille des Pleuronectoïdes . . . . . " 422.

C. H. D. BUYS BALLOT, Iets over het vinden van de Deelers der getallen en der Vergelijkingen in betrekking tot elkander . . . . . " 430.

J. A. C. OUDEMANS, Waarneming van den overgang van Mercurius voorbij de Zonneschijf, den 12den November 1861 . . . . . " 450.

NOTE

SUR

L'ENCÉPHALE DE L'ORANG-OUTANG,

PAR

J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK

ET

W. VROLIK.

Monsieur RICHARD OWEN *) vient de publier un mémoire sur les caractères anatomiques du cerveau de l'homme et des singes. Préoccupé de la question remise sur le tapis par les auteurs des *Vestiges of Creation* et de la *Natural Selection*, et animé peut-être par la polémique, qui en a été le résultat, cet éminent naturaliste a voulu prouver par des faits anatomiques, que l'espèce *Homme* n'a pas pu provenir de l'espèce *Singe*. — Cherchant ces faits principalement dans la structure du cerveau, notre honorable confrère a cru de son devoir de reproduire les dessins de feu TIEDEMANN pour le cerveau d'un nègre †) et les nôtres pour le cerveau du Chimpansé §), afin de faire voir qu'il

*) R. OWEN. On the cerebral Characters of man and the Ape in *Ann. a. magzine of natural history*, 3d Series, Vol. VII. N°. 42, Julij 1861, p. 456.

†) T. TIEDEMANN. On the Brain of the negro compared with that of the European and the Orang-oetan in *Philosophic. Trans. year* 1836.

§) SCHROEDER VAN DER KOLK en W. VROLIK. Ontleedkundige Verhandeling over de gedaante en het maaksel der hersenen van den Chimpansé, in *Verh. der Eerste Klasse van het Koninklijk Nederl. Instituut*, 3e Reeks. Eerste Deel, bl. 268. Amsterdam 1849.

y a une différence prononcée entre l'encéphale de l'homme le moins développé et celui de ces singes supérieurs, que l'on nomme anthropomorphes. — Ces faits, ajoute-t-il, gagnent en importance, si l'on considère qu'ils ont été publiés bien avant que la transmutation des espèces fût devenue une question scientifique, par conséquent sans y avoir égard, et probablement aussi sans que les auteurs aient songé à la possibilité qu'une telle hypothèse pût être émise un jour. Monsieur OWEN nous fait l'honneur d'y joindre quelques paroles bienveillantes sur l'exactitude de nos dessins, qu'il a pu apprécier en les comparant avec les dissections qu'il a faites du cerveau du Chimpansé, de l'Orang-outang et du Gorille; le cervelet du Gorille, que nous n'avons pas disséqué, lui paraît proportionellement plus grand que celui des deux autres anthropomorphes, et il en déduit l'étonnante force musculaire de cet animal.

Jusque là nous n'avons qu'à nous féliciter d'un accord scientifique, dont nous sommes heureux et fiers. Malheureusement un peu plus loin, notre illustre confrère paraît s'être laissé entraîner par son désir de combattre la théorie de M. DARWIN, et, si nous ne nous trompons fortement, il s'est fourvoyé. — Pour prouver que le cerveau du nègre s'élève sans transition et d'une manière brusque au-dessus de celui des singes anthropomorphes, M. OWEN affirme que le lobe postérieur de l'hémisphère, la corne postérieure du ventricule latéral, et dans celle-ci l'éminence, que l'on nomme pes Hippocampi minor, qui existent tous dans le cerveau du nègre, manquent chez ces singes. — Il ajoute que l'absence de ces parties offre un caractère bien tranché et même des plus importants, pour distinguer le cerveau des quadrumanes de celui de l'homme. Afin de bien préciser, il se sert des paroles suivantes, que nous avons cru devoir traduire.

« Pour les définitions concises, dont on se sert dans les

systèmes zoologiques pour caractériser les groupes, il est avant tout nécessaire de bien définir les termes. - J'ai eu soin de le faire dans mon mémoire sur la classification primaire des mammifères *) d'après les différences spéciales du cerveau. — Le terme de lobe postérieur y avait primitivement un sens un peu vague. Avec M.M. CRUVEILHIER, TODD et d'autres, je ne reconnaissais pas de limite naturelle entre le lobe moyen ou temporal et le lobe postérieur ou occipital de l'hémisphère du cerveau humain. Par conséquent, je me vis forcé de prendre mon point de départ tant de la structure interne, que de la position relative des parties. — D'après cela j'ai nommé lobe postérieur celui qui recouvre le tiers postérieur du cervelet et se prolonge au delà de celui-ci."

Suivant ce raisonnement nous serions coupables d'une fausse interprétation, en nommant lobe postérieur une partie du cerveau, qui ne se prolonge pas autant et qui ne contiendrait pas de corne ventriculaire postérieure.

M. OWEN le dit d'une manière implicite, en ajoutant: „néanmoins je n'ai aucun doute, que mes confrères faillibles n'aient dit la vérité, *telle qu'ils l'entendent*, en affirmant que les singes d'un ordre supérieur ont un lobe postérieur à l'hémisphère de leur cerveau, une corne postérieure dans leur ventricule latéral et dans celle-ci un pes Hippocampi minor; mais de mon côté, je crois aussi prononcer une vérité strictement scientifique d'accord avec les définitions de ces parties, en affirmant qu'elles ne sont propres (*peculiar*) qu'à l'espèce humaine."

Ces paroles, publiées au mois de Juin 1861, paraissent être une réponse à un mémoire, publié au mois de Janvier

---

*) *V. On the characters, principles of division and primary groups of the class mammalia* in *Journal of the Proceedings of the Linnaean Society, Vol. II.* N°. 5, Junij 21, A°. 1857.

de la même année, par M. HUXLEY *). Ce savant, qui nous fait l'honneur de nommer notre travail de 1849, *one of the most valuable memoirs on the cerebral organisation of the higher Apes that has been yet written*, déduit de nos observations et de nos planches justement le contraire de ce que M. OWEN y a vu.

M. JOHN MARSHALL, qui vient après M.M. HUXLEY et OWEN, insiste sur cette singulière controverse, en citant nos planches „*so differently interpreted just now, being equally* „*quoted to show the* PRESENCE *and the* ABSENCE *in the* „*quadrumanous brain, of the same parts viz. the posterior* „*lobes, the posterior cornu and the hippocampus minor.*" — Il fait quelques reflexions sur nos dessins, sur lesquelles nous reviendrons plus tard, mais il y reconnaît toutes les parties, dont M. OWEN nie l'existence chez les singes. Outre cela, il donne une belle photographie du cerveau du Chimpansé, dans laquelle il les montre toutes.

Nous devons encore citer M. GEORGE ROLLESTON §), venu après M. HUXLEY et avant M. MARSHALL, qui reconnaît ces parties et les décrit chez l'Orang-outang.

Il paraît que l'année 1861 a été funeste en Angleterre aux Chimpansés et aux Orangs, et que la question même de leur organisation cérébrale a bien vivement ému les esprits. — L'accord d'opinion qui règne entre nous et ces trois auteurs nous flatte et nous honore. — Nous nous réjouissons de la facilité qu'offrent les Jardins Zoölogiques établis partout aujourd'hui, et de l'excellent esprit qui anime leurs directeurs. — Une erreur, qui se serait perpétuée autrefois, est maintenant bien vite éclaircie.

---

*) HUXLEY. On the zoological relations of man with the lower animals in *Natural History Review*, N°. I, Januarij 1861, p. 69. London.

†) On the brain of a young Chimpansee. By JOHN MARSHALL. In *Natural History Review*, N°. III, Julij 1861. London.

§) G. ROLLESTON, On the affinities of the brain of the Orang-utan, in *Natural history review*, N°. 11, April 1861.

En comparant les paroles de M. OWEN avec l'appui unanime donné à nos travaux par trois hommes éminents, nous ne nions pas que nous en sommes extrêmement frappés et profondement affligés. D'après les louanges, données à l'exactitude de nos dessins, nous ne nous attendions pas au reproche d'avoir méconnu le caractère anatomique du cerveau des singes supérieurs ou anthropomorphes. — Nous avons représenté dans nos planches les parties que M. OWEN refuse au cerveau du Chimpansé; nous les avons décrites dans le texte de notre mémoire. M. OWEN nous loue de notre exactitude, et par une contradiction *in adjecto*, il nie chez les singes l'existence des parties mêmes, que, *de son aveu*, nous y aurions si bien décrites et si bien représentées. Si nous avons bien compris la phrase, dans laquelle il enveloppe un démenti un peu voilé, c'est sur l'interprétation qu'il nous attaque. Il s'agit d'éclaircir celle-ci et de la défendre. Cette défense est devenue d'une certaine importance, depuis que la prétendue absence du lobe postérieur aux hémisphères du cerveau des singes est devenue un des arguments, que l'on oppose à l'hypothèse de la transformation des espèces, théorie que l'on doit à M. DARWIN, et qui, quoique connue seulement depuis environ deux ans, jette déjà un éclat plus vif que sa soeur aînée, vieillie sous le nom de *vestiges of creation*. — Il y a entre elles un trait de famille; mais la cadette se glorifie d'un nom universellement respecté, l'aînée se cache sous le voile de l'anonyme. L'histoire nous apprend que de telles théories frappent et séduisent surtout les esprits jeunes et pleins d'avenir. Elles reparaissent de temps à autre et accompagnent presque toujours les tourmentes politiques et religieuses.

Une fatalité, qui s'explique par la nature même de la lutte, lui donne toujours un caractère d'animosité très vive et presque toujours personelle. Un désir trop ardent de vaincre enlève aux antagonistes l'esprit calme, qui les di-

rige dans leurs autres travaux. — Ils ne se donnent pas le temps de délier le noeud; leur impatience leur fait croire qu'ils n'ont qu'à le couper. Une phrase très forte, par laquelle M. AGASSIZ définit la théorie Darwinienne en fait preuve; il la nomme une erreur scientifique, fausse dans les faits, non scientifique dans sa méthode et pernicieuse (*mischievous*) dans sa tendance. M. DARWIN est un homme trop éminent pour mériter une accusation tellement formulée. On peut regretter qu'une imagination trop vive, une facilité de conception qui éblouit plutôt qu'elle n'éclaire, en le poussant dans le labyrinthe des hypothèses, lui ait fait quitter le champ des observations où l'on aimait tant à le suivre, mais on ne lui contestera jamais un talent hors de ligne, ni un savoir aussi profond qu'étendu.

Cette digression fait voir que nous ne sommes pas partisans de la théorie qui porte le nom de son auteur. — Mais s'il faut la combattre, nous désirons que ce soit par des arguments à l'abri de tout reproche et par des faits clairs, évidents, irrécusables. Sans cela on court risque de faire tort au système même, que l'on veut défendre.

Nous craignons que M. OWEN ne soit tombé dans cette faute. — Si nous avions commis une erreur, soit d'observation, soit d'interprétation, nous serions heureux de pouvoir l'avouer, en cherchant notre excuse dans ce qu'il nomme une faillibilité que nous admettons et reconnaissons en toute humilité, et nous trouverions en même temps notre consolation dans l'idée, que cette erreur eût procuré un argument de plus contre une hypothèse qui nous déplait. — Mais, à notre regret, nous ne pouvons nous exécuter avec cette bonne grâce. Nous avons revu nos dessins et nos préparations de l'année 1849. Nous reconnaissons avec M. OWEN, que les dessins sont exacts. Non satisfaits de cette approbation, nous avons repété, au mois d'Août dernier, la dissection d'un cerveau d'Orang-outang,

mort au Jardin Zoologique d'Amsterdam. que nous devons à la générosité de M. WESTERMAN et à la courtoisie de notre collègue M. VAN GEUNS. Nous soumettons à votre appréciation, messieurs, la dissection du ventricule latéral gauche de ce cerveau, et nous osons espérer, que les anatomistes qui assistent à cette séance, n'y méconnaîtront ni un lobe postérieur à l'hémisphère, ni une corne postérieure au ventricule latéral, ni une éminence dans cette corne, éminence que nons croyons avoir le droit de nommer un indice de pes Hippocampi minor *). Quant à la définition du lobe postérieur, nous ne sommes pas d'accord avec notre honorable confrère sur l'absence de limite entre le lobe moyen et le lobe postérieur de l'hémisphère. Nous trouvons entre ceux-ci un sillon transversal, formant une ligne de démarcation, tout aussi distincte chez le Chimpansé et l'Orang, que chez l'homme. Pour voir ce sillon, il s'agit de bien enlever la pie mère, ce qui n'est pas toujours facile.

A vrai dire, ce lobe postérieur ou occipital ne se prolonge pas autant que chez l'homme; il ne recouvre pas si bien le cervelet, du moins il ne le cache pas complètement, surtout vers les cotés; mais il n'y a rien là dedans, qui nous empêche de lui donner le nom qui lui est dû. — D'ailleurs il ne faut pas oublier, que lorsqu'on retire le cerveau du crâne, il ne garde pas ses proportions normales. Il s'affaisse par le poids des hémisphères qui, en s'écartant, découvrent en partie le cervelet. M. GRATIOLET et les

*) En parcourant le procès-verbal de la séance du 28 Sept. 1861, publié dans nos *Comptes rendus*, on verra que la présence des parties contestées y a été universellement reconnue par les anatomistes présents à la séance. Le seul doute, qui soit resté, se rapporte au pes Hippocampi minor. La préparation était déjà conservée depuis deux mois environ dans de l'esprit de vin et l'on sait que cette liqueur conservatrice raccornit toujours la substance cérébrale.

A l'état frais l'indice du petit pied d'Hippocampe était plus prononcé que maintenant.

auteurs Anglais, que nous venons de citer à la page 4, font ce reproche à nos planches de l'année 1849. — Ce reproche est mérité. On devrait maintenir ou remettre le cerveau dans le crâne, pour le dessiner et, en tout cas, corriger les proportions du dessin d'après un moule pris de la surface interne du crâne, méthode nouvelle, que nous devons à M.M. WAGNER et LUCAE et dont nous nous servirons à l'avenir. Par rapport au développement du cervelet, nous ne croyons pas faire une chose inutile en rappelant que, d'après les mesures que nous avons publiées en 1849, le cervelet du Chimpansé et de l'Orang-outang est proportionellement plus grand que celui de l'homme. Cela doit avoir une certaine influence sur la manière dont il se trouve pour une partie à découvert chez ces animaux, qui ont les lobes occipitaux moins étendus que ceux de l'homme.

L'existence de ce lobe occipital chez les singes n'est pas une découverte nouvelle dont nous puissions nous attribuer le mérite; TIEDEMANN l'a déjà représenté en 1821 chez le maimon (*Macacus nemestrinus*) *). CUVIER dit que chez les singes, les hémisphères se prolongent en arrière, comme chez l'homme, pour y former les lobes postérieurs, qui posent sur le cervelet. Nous avons indiqué un lobe postérieur dans le cerveau presque lisse du Stenops †). D'ailleurs ce lobe ne manque pas toujours chez d'autres mammifères. TIEDEMANN décrit de petits lobes occipitaux chez le Phoque, et, ce qui est plus frappant encore, il les indique et il les dépeint chez le Dauphin §), M. GRATIOLET, dont personne

*) Icones cerebri simiarum et quorundam animalium rariorum. Heidelbergae 1821.

†) SCHROEDER VAN DER KOLK et W. VROLIK. Recherches d'anatomie comparée sur le genre Stenops d'ILLIGER, dans *Bijdragen tot de Dierkunde*, uitgegeven door het Koninklijk Genootschap *Natura Artis Magistra*, I D. Amsterdam, 1848—1854.

§) *Untersuchungen über die Natur des Menschen, der Thiere und der Pflanzen*, B. II. S. 258. Darmstadt 1827.

ne méconnaîtra l'autorité, dit *): „que dans l'homme et „dans les singes, se détache de la partie postérieure de „l'arc du ventricule latéral, un prolongement un peu re„courbé en dedans, comme la corne d'un Rhinocéros ou „comme une griffe. Ce prolongement est la corne postéRieure ou occipitale du ventricule latéral. Ce prolonge„ment est fort remarquable; dans les singes, il a une gran„deur énorme, eu égard à l'ensemble du ventricule latéral, „dont l'arc est fort petit."

Ainsi il est évident, que nous ne sommes pas les seuls qui attribuent un lobe postérieur aux hémisphères du cerveau des singes. Si dans le règne des faits l'erreur est possible, il est heureusement tout aussi facile de la réfuter. Nous avons cru de notre devoir de défendre la science contre une interprétation fausse, dont l'invasion la menaçait sous le patronage d'un nom justement célèbre. Mais que l'on ne s'y trompe pas. — C'est à tort qu'on ira chercher dans notre réfutation un argument pour la transmutation des espèces. — Il y a sans doute, avec une grande diversité dans les détails, p. e. l'ordre et la forme des circonvolutions, la proportion des hémisphères, la largeur des lobes frontaux etc., il y a, disons-nous, une certaine conformité générale entre l'homme et les singes; leur cerveau se rapproche du cerveau humain; l'homme n'a rien dans son encéphale qui manque absolument aux singes, mais en tout cela nous ne voyons aucune raison pour nous faire admettre que l'homme soit un singe perfectionné. Plus nous étudions l'organisation des animaux et plus nous nous sentons affermis dans notre conviction, qu'il y a parmi eux des types fixes, représentés, quoique dans beaucoup de nuances bien variées, par des animaux, qui se ressemblent sous certains rapports.

*) *Anatomie comparée du système nerveux*, Tome II, p. 74 et 75. Paris 1839—1857.

Mais nous n'y trouvons jamais l'image d'une échelle ascendante, continue, non interrompue, mais plutôt celle d'un réseau. Nous ne connaissons aucune espèce de singe formant une transition directe à l'homme. — Si on voulait à toute force faire naître l'espèce homme de l'espèce singe, il faudrait chercher sa tête ches ces petits singes, qui se groupent autour des Sajous et des Ouistitis, sa main chez le Chimpansé, son squelette chez le Siamang, son cerveau chez l'Orang. Si on n'a pas égard à la différence des dents, il est évident que l'aspect général du crâne d'un Sajou, d'un Ouistiti, ou de quelqu'autre espèce congénère ressemble bien plus, quoique en miniature, au crâne de l'homme, que celui d'un Gorille, d'un Chimpansé ou d'un Orang adultes; le carpe du Chimpansé a le même nombre d'os que celui de l'homme, celui de l'Orang au contraire se distingue par ce singulier os intermédiaire, que l'on retrouve chez tous les autres singes; le squelette du Siamang par le sternum, par la forme du thorax, par les côtes et le bassin, ressemble bien plus au squelette humain, que celui du Gorille, du Chimpansé et de l'Orang; nos recherches ont montré que le cerveau de l'Orang se rapproche plus du cerveau humain que celui du Chimpansé. Il faudrait donc chercher les traits de la famille humaine chez quatre Primates différents, dont un d'Amérique, deux d'Afrique, un troisième de Bornéo, un quatrième de Sumatra; les parents primitifs de l'homme seraient par conséquent tellement dispersés, qu'il devient par là bien difficile de croire à une telle souche.

En terminant, nous prions l'Académie de vouloir nous accorder la faveur de publier dans ses comptes-rendus le mémoire et la planche que nous avons eu l'honneur de lui soumettre.

Utrecht et *Amsterdam*,
le 28 Septembre 1861.

GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 28sten SEPTEMBER 1861.

Tegenwoordig de Heeren: G. SIMONS, W. VROLIK, E. H. VON BAUMHAUER, C. J. MATTHES, P. ELIAS, D. J. STORM BUYSING, J. VAN DER HOEVEN, R. VAN REES, J. W. L. VAN OORDT, C. A. J. A. OUDEMANS, R. LOBATTO, F. J. STAMKART, A. H. VAN DER BOON MESCH, P. HARTING, J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK, A. W. M. VAN HASSELT, D. BIERENS DE HAAN, M. C. VERLOREN, F. C. DONDERS, H. J. HALBERTSMA, C. H. D. BUYS BALLOT, J. VAN GEUNS, W. H. DE VRIESE, en van de Letterkundige Afdeeling J. C. G. BOOT.

Het Proces-Verbaal der gewone Vergadering van den 29sten Junij j.l. wordt gelezen, goedgekeurd en vastgesteld.

De Voorzitter wenscht den Heer DE VRIESE, voor de eerste maal, sedert zijne terugkomst, ter vergadering tegenwoordig, geluk met zijne behouden terugkeer in het vaderland, en hoopt, dat hij spoedig

tot vorige ligchaamskracht moge terugkeeren, en in wetenschaplijke bearbeiding der door hem bijeengebragte bouwstoffen troost en geestelijke opwekking moge vinden, bij zooveel gemoedslijden, als hem in den jongsten tijd trof.

Worden gelezen brieven van de H.H. J. W. ERMERINS, VOORHELM SCHNEEVOOGT, SCHLEGEL, VAN DER WILLIGEN, strekkende tot verontschuldiging over het niet bijwonen dezer Vergadering. — Aangenomen voor berigt.

Worden gelezen brieven ten geleide van ontvangen boekgeschenken van de volgende Heeren: 1°. Minister van Binnenlandsche Zaken ('sGravenhage, 10 Julij 1861, 6de Afd., N°. 194; 31 Julij 1861, 5de Afd., N°. 173; 16 Augustus 1861, 5de Afd., N°. 136; 5 Sept. 1861, 6de Afd., N°. 219; 17 Sept. 1861, 3de Afd., N°. 144; 27 Sept. 1861, 7de Afd.; N°. 151; 27 Sept. 1861, 5de Afd., N°. 132); 2°. Minister van Buitenlandsche Zaken ('sGravenhage, 10 Sept. 1861, N°. 16); 3°. Commissaris des Konings in de provincie Friesland (Leeuwarden, 19 Julij 1861, 1ste Afd., N°. 185); 4°. Secretaris van H.H. Curatoren der Hooge School te Leiden (Leiden, 5 Junij 1861); 5°. Directeur van het Koninklijk Meteorologisch Instituut (Utrecht, 30 Julij 1861); 6°. J. DE BOSCH KEMPER, President der Vereeniging voor de Statistiek (Amsterdam, 9 Julij 1861); 7°. CANDÈZE, Sécrétaire général adjoint de la Société Royale des Sciences à Liège (Luik, 25 Julij 1861); 8°. SEGERS, Med. doctor (St. Nicolas. Zonder dagteekening); 9°. ENCKE, Vooi-

zittenden Secretaris der Königlich-Preussische Akademie der Wissenschaften (Berlijn, 28 Februarij 1861); 10°. WÖHLER, Secretaris der Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen (Göttingen, 18 Julij 1861); 11°. KRAUSS, Secretaris van het Verein für Vaterländische Naturkunde in Württemburg (Stuttgart, 1 Julij 1861); 12°. R. CASPARY, Bibliothecaris der Physic.-ökonomische Gesellschaft zu Königsberg (Koningsbergen, 1 Mei 1861); 13°. W. SCHELLER, Secretaris van het Naturhistorischer Verein in Augsburg (Augsburg, 28 Julij 1861); 14°. BAGGE, Secretaris van de Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft te Frankfort a/M (Frankfort, 22 Augustus 1861); 15°. G. T. L. HIRCHE, Secretaris der Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften (Görlitz, 29 Julij 1861); 16°. NEUMANN, Secretaris der Naturforschende Gesellschaft zu Halle (Halle, 27 Julij 1861); 17°. A. MENGE, Secretaris der Naturforschende Gesellschaft in Danzig (Dantzig, 19 Junij 1861); 18°. J. PERTHES, in naam der JUSTUS PERTHES' Geographische Anstalt te Gotha (Gotha, 26 Junij 1861); 19°. E. H. WEBER, Secretaris der Mathem.-physicalischen Classe der Königliche Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften te Leipzig (Leipzig, 30 Julij 1861); 20°. H. C. FLEISCHER, Secretaris der Philosophisch-historische Classe der Königliche Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften (Leipzig, 9 Julij 1861); 21°. CHR. HOLST, Secretaris der Universiteit te Christiania (Christiania, 6 Julij 1861); 22°. RENARD, Premier Sécrétaire de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou (Moskau, 1/13 Junij 1861); 23°. E. REISSNER, Secretaris der Naturforscher Gesellschaft

te Dorpat (Dorpat, 1/13 April 1861); 24°. V. FLAUTI, Secretaris der Reale Academia delle Scienze Borbonica (Napels, 16 April 1860); 25°. LUIGI DA VIA (Bologna, 22 Mei 1858); 26°. HENRY E. ROSCOE, Secretaris der Litterary and Philosophical Society te Manchester (Manchester, 15 Augustus 1861); 27°. STEWARDSON, Secretaris van de Academy of Natural Sciences te Philadelphia (Philadelphia, 21 Mei 1861); 28°. KIRSCHBAUM, Secretaris van het Verein für Naturkunde in Herzogthum Nassau (Wiesbaden, 1 Augustus 1861); 29°. A. LINEWITCH, Sécrétaire de la Commission Impériale Archéologique à St. Petersbourg (St. Petersburg, 24 Mei 1861). — Wordt besloten tot schriftelijke dankzegging en tot plaatsing der boekgeschenken in de boekerij.

Gelijk besluit valt op de aanbieding der volgende, door de H.H. DONDERS, DE VRIESE en BIERENS DE HAAN aangeboden boekgeschenken:

1°. Dr. VON TRÖLTSCH, *Die Anatomie des Ohres in ihrer Anwendung auf die Praxis und die Krankheiten des Gehörorganes.* Würzburg, 1860.

2°. W. H. DE VRIESE, *Rawa bekoebang als antidysentericum gebruikt op Sumatra's westkust.*

3°. W. H. DE VRIESE, *Javaansche en Maleische vertaling van de Handleiding tot de teelt van de Kakao.*

4°. W. H. DE VRIESE, *Aanteekeningen betreffende getah-pertja boomen (sapoteën) en getah-pertja van Zuid-Oostelijk Borneo, naar aanleiding van ontdekkingen van* JAMES MOTLEY.

5°. JAMES SMITH, *Letter to the chairman and members of the committee of the mathematical and physi-*

cal section of the british association for the advancement of science on the quadrature of the circle.

Wordt gelezen de volgende brief van Dr. OTTO BUCHNER:

Hochgeehrter Herr.

„Gestatten Sie, dass ich anbei der Academie royale des Sciences für die Bibliothek einen kleinen Beitrag übersende und zugleich noch zwei Exemplare beilege für denjenigen Herren oder die holländische Bibliothek, die am meisten Interessen an Meteoriten nehmen. Ich trage mit dieser kleinen Gabe nur einen sehr kleinen Theil meiner Schuld der Dankbarkeit ab für Ihre so kräftige Unterstützung bei meiner neuen Arbeit über Meteoriten, über welche ich auf der letzten Seite der Anlage einige Worte gesagt habe. Sie sehen, dass das Sammeln von Material langsam vorangeht; doch denke ich bis zum Winter ziemlich vorangekommen zu sein."

„Sehr dankbar wäre ich, wenn Sie gütigst vermitteln wollten, dass Aenderungen und Vermehrungen der holländischen Meteoritensammlungen mir mitgetheilt würden, sowie dass gedruckte Untersuchungen und Mittheilungen über Meteoriten mir gütigst zugesendet würden."

De Secretaris berigt een der beide exemplaren den Heer VON BAUMHAUER gegeven te hebben, en noodigt elk, die daartoe in staat is, hem nadere berigten te doen toekomen over meteoriten, welke hij alsdan den Heer BUCHNER zal mededeelen.

Worden gelezen brieven van dankzegging voor ontvangen boekgeschenken van de volgende Heeren: 1°.

J. TIDEMAN, Secretaris van den raad van Bestuur van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs ('s Gravenhage, 1 Julij, 30 Aug. en 28 Sept. 1861); 2°. Voorzitter en Griffier der Gedeputeerde Staten van Friesland (Leeuwarden, 12 Aug. 1861); 3°. D. F. VAN DER PANT, Eersten Secretaris van het Bataafsch Genootschap der proefondervindelijke wijsbegeerte te Rotterdam (Rotterdam, 16 Julij 1861); 4°. J. A. GROTHE, Secretaris van het Historisch Genootschap te Utrecht (Utrecht, 28 Mei 1861); 5°. W. C. BACKER, Secretaris van H.H. Curatoren van het Athenaeum illustre (Amsterdam, Julij 1861); 6°. CANDÈZE, Sécrétaire général adjoint de la Société Royale des Sciences à Liege (Luik, 7 Julij 1861); 7°. MAIER, Secretaris der Naturforschende Gesellschaft te Freiburg (Freiburg, 10 Julij 1861); 8°. G. T. L. HIRCHE, Secretaris der Oberlansitzische Gesellschaft der Wissenschaften (Görlitz, 24 October 1860); 9°. NEUMANN, Secretaris der Naturforschende Gesellschaft in Halle (Halle, 27 Julij 1861); 10°. E. H. WEBER, Secretaris der Königlich Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften (Leipzig, 1 Augustus 1861); 11°. W. H. MILLER, Foreign Secretary der Royal Society te Londen (London, 1 Julij 1861); 12°. R. KIPPIST, loco Secretaris der Linnean Society (Londen, 1 Julij 1861); 13°. N. HOLMES, Secretaris der Academy of Sciences te St. Louis (St. Louis, State of Missouri U. S. A., 28 Mei en 22 Dec. 1860); 14°. JOSEPH LOVERING, permanent Secretary of the American Association for the Advancement of Science (Cambridge, 28 Mei 1861); 15°. J. HENRY, Secretaris der Smithsonian Institution at Washington (Washington, 23 Januarij 1861). —

Wordt besloten deze brieven aan te nemen voor berigt.

De Secretaris berigt van de H.H. C. en P. VAN DE STERR (Helder en Amsterdam, 8 Julij, 20 Augustus, 15 Julij, 9 Aug., 10 Sept. 1861) ontvangen te hebben *Tabellen van waargenomen waterhoogten*, welke hij der Commissie over de daling van den bodem heeft ter hand gesteld.

De Secretaris berigt, dat de Verhandelingen, aangeboden door de H.H. BLEEKER, DELPRAT en VON BAUMHAUER, aangenomen zijn door de Commissie van redactie.

Wordt gelezen de volgende brief van den Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage, 5 Augustus 1861, N°. 201, 3de Afd.).

Bij nevensgaand adres deelt zekere GRESNIET, zich noemende architect te Amsterdam, mij mede dat hij een middel tot wering van den paalworm heeft uitgevonden.

Ik verzoek UEdGeb. dit stuk ter kennis te willen brengen van de Natuurkundige Afdeeling der Koninklijke Akademie van Wetenschappen, ten einde daaraan door haar zoodanig gevolg worde gegeven als zij zal vermeenen te behooren.

Van dat gevolg zal ik gaarne te zijner tijd, met terugzending van het stuk, berigt ontvangen.

Het bijgaande adres van den Heer GRESNIET luidt als volgt:

Met verschuldigden eerbied neem ik de vrijheid, UEx. omtrent de volgende zaak te schrijven, in de hoop derzelver belangrijkheid UEx. aandacht moge waardig zijn.

In de Dagbladen heb ik gelezen, als dat het, door den Paalworm, zoo zeer geteisterde Havenhoofd te Enkhuizen hersteld zal worden. — Daar nu ook de Staat in deze onkosten zal deelen, zoo geloof ik verpligt te zijn, het volgende Uwe Exc. mede te deelen, ten einde te verhinderen, dat zooveel kosten en moeite niet te vergeefs zullen zijn en men weder dezelfde klip zal aantreffen.

Door eene veeljarige ondervinding en voortdurende studie is het mij gelukt, een middel te vinden, ter voorkoming van den Paalworm en alle soort schadelijke Insecten niet alleen, maar tevens om deze nuttige bouwstoffen voor alle bederf te vrijwaren. De uitvinding is beproefd en steunt geheel op wetenschappelijke gronden, vooral op chemie en Natuurkunde, en is volstrekt niet kostbaar. Geloovende in deze mijn pligt, als burger van den Staat, gedaan te hebben

heb ik de eer mij te noemen enz.

De Secretaris berigt, dat hij, na ruggespraak met de Commissie over den Paalworm, den Heer GRESNIET schriftelijk heeft uitgenoodigd, om zijn middel der Commissie bekend te maken, ten einde haar in staat te stellen, om, zoo zij zulks voegzaam achtte, daarmede proeven te nemen; dat hij daarna een gesprek met den Heer GRESNIET heeft gevoerd, en dat deze Heer hem gezegd heeft deze bekendmaking in overweging te zullen nemen, maar dat de Secretaris daarvan en wel sedert ongeveer twee maanden niets verder heeft vernomen. — Wordt besloten den brief en zijne bijlage in handen te stellen der Commissie

over den Paalworm, opdat zij daarmede handele, gelijk zij zal bevinden te behooren.

Wordt gelezen de volgende brief van den Minister van Binnenlandsche Zaken ('sGravenhage, 25 Sept. 1861, N°. 145, 3de Afd.).

Ik heb de eer hiernevens aan de Afdeeling ter kennisneming te doen toekomen een ongeteekend schrijven, waarin als voorbehoedmiddel tegen den paalworm, zekere houtsoort wordt aanbevolen.

De daarbij gevoegde bijlage luidt als volgt:

Arnhem, 19 September 1861.

Meermalen heb ik vernomen dat er veel moeite is besteed om den ramp van ons vaderland uit te roeijen (de paalworm) doch nog zonder gevolg.

Doch bekend geworden zijnde met een middel hetwelk ik vertrouw en geloof ook voor dit lastige en rampzalige Insect een tegenmiddel te zijn. — Dit middel is het *Jaryjaryhout* uit West-Indië. Dit hout heeft de eigenschap dat wordt het in een kolk gesmeten dan doodt het alle visschen en Insecten, wordt het in een rivier of in de zee gegooid, dan verwijderen zich alle gedierten, visschen zoowel als insecten op $\frac{1}{4}$ uur afstand van de plaats waar slechts een cub. palm hout ligt.

Dit dacht ik zou ook goed zijn wanneer men in elken paal 3 of 4 pennen van dat hout sloeg, dan zouden zich alle insecten van den paal verwijderen.

Wanneer dit eens door Uwe Excell. in overweging werd genomen, dan geloof ik zeker dat het niet dan Uwe goedkeuring zal verwerven.

Dit hout zal wel bekend zijn aan de naturalisten van

ons land. Vertrouwende een goeden uitslag dan zal ik de vrijheid nemen mijn naam later aan Uwe Exc. bekend te maken.

Wordt besloten den brief en zijne bijlage in handen te stellen der Commissie over den Paalworm, opdat deze daarmede handele, gelijk zij zal bevinden te behooren.

Wordt gelezen een brief van den Minister van Binnenlandsche Zaken ('sGravenhage, 21 September 1861, N°. 146, 3de Afd., Waterstaat) van den volgenden inhoud:

Op uitnoodiging van den toenmaligen Minister van Binnenlandsche Zaken, bij missieve van 17 Nov. 1857 N°. 28, zijn door de Natuurkundige Afdeeling der Akademie twee leden uit haar midden belast met het instellen van een plaatselijk onderzoek naar de verzakkingen aan de zijde van de Waal te Nijmegen. Het deswege uitgebragt verslag is in de werken der Akademie opgenomen en ook door den druk openbaar gemaakt.

Sedert is, blijkens de in de *Verslagen en Mededeelingen* voorkomende Rapporten, de aandacht der Afdeeling op deze zaak gevestigd gebleven. Uit het laatste Verslag deswege door de Heeren DELPRAT en CONRAD aan de Afdeeling gedaan, en waarvan mij door den Hr. CONRAD een exemplaar is gezonden, scheen te blijken dat in deze verzakking, gedurende den laatsten tijd, geene merkbare verandering was ontstaan.

Het Gemeentebestuur van Nijmegen achtte dan ook den tijd gekomen om den verzakten kaaimuur te herstellen en de straat op te hoogen. Volgens nevensgaand schrijven echter van Burgemeester en Wethouders dier Gemeente,

zou de verzakking weder op onrustbarende wijze zijn toegenomen, hetgeen zoowel den gemeente-architect als Burgemeester en Wethouders aanleiding geeft, om een vernieuwd onderzoek van wege de Afdeeling door de Heeren DELPRAT en CONRAD te verzoeken, ten einde omtrent de middelen tot herstel en voorkoming van verdere verzakkingen nader te raadplegen.

Ik heb de eer nevensgaande stukken aan de Natuurkundige Afdeeling der Akademie te doen toekomen, met verzoek mij zoo noodig, na het instellen van het verlangd nader plaatselijk onderzoek, omtrent de zaak van raad te dienen.

Het zal mij aangenaam zijn de bijgaande stukken, na gemaakt gebruik, terug te ontvangen.

Het adres van Burgemeester en Wethouderen der gemeente Nijmegen, d.d. 13 Septemb., N°. 80, luidt als volgt:

De geringe plaatselijke verzakking van gronden, aan den Waaloever voor deze Gemeente, in de laatste twee jaren waargenomen, heeft het Bestuur dezer Gemeente doen besluiten herstellingen daar te stellen aan het verzakte gedeelte van den Kademuur, met ophooging van den voor openbare dienst bestemden grond, aan welk des Raads besluit thans uitvoering wordt gegeven.

De thans zoo zeer lage rivierstand van 1.47 El Nijmeegsche peil, 7.69 A. P., heeft op onrustbarende wijze de plaats hebbende verzakking doen toenemen, waaruit wij aanleiding hebben vermeend te moeten nemen, Uwe Excellentie daarvan niet onkundig te mogen laten, en voegen daartoe hierbij een gewaarmerkt afschrift van het aan ons uitgebragt rapport van den Heer Gemeente-architect P. VAN DER KEMP, en nemen eerbiedig de vrijheid Uwe Excellentie

te verzoeken, om andermaal de Heeren CONRAD en DELPRAT, Leden der Koninklijke Akademie, te willen uitnoodigen, eene plaatselijke in-oogenschouw-neming van het verzakkende deel aan den Waaloever te willen bevorderen, om met Hun Hoog Edel Gestr. te mogen beraadslagen, welke middelen tot stuiting van den zoozeer verontrustenden toestand zouden kunnen beraamd en toegepast worden.

Het zal ons bijzonder aangenaam zijn, met Uwe Excellenties te nemen beschikking in kennis te mogen gesteld worden.

Hieraan is gevoegd het volgende rapport van den Gemeente-Architect P. V. D. KEMP, onder dagteekening van Nijmegen, 12 Sept. 1861.

Daar de toestand van de verzakking aan de Waalzijde, sedert de laatste twee jaren geene belangrijke verandering onderging, stelde de ondergeteekende aan UEdachtb. voor om den Kademuur en de straat daar achter op te hoogen ten einde de passage te vergemakkelijken. Dit voorstel bekwam Uwe goedkeuring en de uitvoering erlangde een begin.

Bezig zijnde met die werken, is voor omtrent een tiental dagen de stand van het water tot 2 El Nijmeegsche peil gevallen, en alstoen bespeurde men weder eene geringe werking in den grond. Na dien tijd is het water vallende gebleven, en heeft de verzakking op eene waarlijk onrustwekkende wijze toegenomen, en blijft bij het dagelijksch nog lager worden der rivier, waarvan de stand op heden is 1.47 El Nijm. peil, nog toenemen, niet alleen in zakking maar tevens in vooruitschuiving.

Om op dit oogenblik juiste maten van de werking op te geven, is niet mogelijk, aangezien door de uitvoering der werken de vroegere merkteekenen zijn vervallen. Met eenige zekerheid kan men echter stellen, dat op sommige punten

de grond wel 15 duim naar beneden is gezonken met eene vooruitschuiving van ongeveer 8 duim.

Bij den tegenwoordigen stand der werken ontwaart het oog verschijnselen, die luide roepen om tegen gegaan te worden.

Het is daarom dat de ondergeteekende, bovengenoemden toestand onder Uwe aandacht brengende, vraagt of er geene mogelijkheid zoude bestaan om de Commissie door de Koninklijke Akademie benoemd, bestaande uit de Heeren CONRAD en DELPRAT, in deze oogenblikken uit te noodigen, andermaal de verzakkingen te komen zien en te willen beoordeelen in hoeverre het raadzaam zoude zijn eenige werken in de rivier de Waal, tot tegenstand aan de verzakkingen, uit te voeren.

Een en ander hierboven genoemd aan UEdachtb. beter weten onderwerpende heeft hij de eer te zijn.

Wordt besloten dezen brief met zijne bijlage in handen te stellen van de H.H. CONRAD en DELPRAT, met beleefd verzoek om, zoo spoedig mogelijk, den stand der zaak op te nemen, de middelen daartegen te beramen met het Gemeentebestuur en met den Gemeente-Architect van Nijmegen, en daarna zoo mogelijk in de eerstkomende Vergadering de Afdeeling te willen dienen van berigt en van ontwerpantwoord aan den Minister.

De Secretaris brengt ter tafel eene door den Heer MAIER uit Batavia voor de *Verslagen en Mededeelingen* toegezonden verhandeling, over *Scheikundig onderzoek van water van eenen artesischen put, geopend binnen den ringmuur van het Roomsch-Katholijke weeshuis te Samarang* (*Java*). — Zij wordt in handen gesteld der Commissie van redactie.

De Secretaris meldt van den Heer VAN DER WILLIGEN ontvangen te hebben eene verhandeling, aangeboden voor de *Verslagen en Mededeelingen*, onder den titel van *de Constanten van reflectie voor indigo.* — Zij wordt in handen gesteld der Commissie van redactie.

De Heer DONDERS verzoekt, in naam der Commissie over het gebruik als voedsel van vleesch van dieren aan de besmettelijke longziekte gestorven, dat zij diligent worde verklaard; hij zet daarbij de moeijelijkheid uiteen der taak, welke aan de Commissie werd opgedragen; het is toch gebleken uit de aandachtige lezing der vragen des Ministers, dat daarin niet alleen spraak is van longziekte, maar ook van andere ziekten der runderen, als ook van toezigt *op*, of verbod *van* het verkoopen van genoemd vleesch en van de uitvoerbaarheid van dit toezigt. Ten einde grondig op genoemde vragen te kunnen antwoorden, is gebleken, dat kennisneming noodig is van het Rapport, opgemaakt door eene Commissie, bestaande uit de H.H. Baron D'ABLAING VAN GIESSENBURG, Mr. CAZIUS en Professor NUMAN, benoemd bij Koninklijk besluit van 18 Augustus 1844, N°. 87 en uitgebragt in de maand Januarij van den jare 1845. De Heer DONDERS verzoekt, dat de Minister van Binnenlandsche Zaken tot mededeeling van dit Rapport worde uitgenoodigd. — Hiertoe wordt, op voordragt van den Voorzitter, besloten.

De Heer VAN REES draagt in eigen naam en in

dien van den Heer BUYS BALLOT het volgende rapport voor.

In de Vergadering der Afdeeling van Junij j.l. werden door ons geacht medelid den Heer VON BAUMHAUER aangeboden de door ZED. en den Heer VAN MOORSEL berekende *Tafels ter bepaling van het alkoholgehalte van mengsels van alkohol en water, door middel van den honderddeeligen Areometer en Thermometer.* De ondergeteekenden, in wier handen deze tafels door de Afdeeling gesteld zijn met het verzoek, de vraag te beantwoorden, of het welligt niet gepast zoude wezen, bij 's Lands Regering den wensch uit te drukken, dat voortaan de belasting op het gedestilleerd naar de regelmaat dezer tafels worde geheven, heeft de eer hieromtrent het navolgende te berigten.

Naauwelijks behoeft gezegd te worden, dat de thans aangebodene tafels op de vroegere onderzoekingen van ons medelid berusten, bevat in zijne door de Afdeeling in hare werken opgenomen Verhandeling over de digtheid, de uitzetting enz. van alkohol en van alkoholische mengsels. Uit het destijds omtrent deze Verhandeling bij de Afdeeling uitgebragt advies is gebleken, dat de daarin gegevene bepalingen uit een groot aantal van zorgvuldig ingestelde proeven zijn afgeleid, terwijl hare overeenstemming met de vroegere bepalingen van GILPIN en GAY-LUSSAC ten waarborg strekt, dat deze arbeid van den Heer VON BAUMHAUER een veiligen grondslag voor verdere toepassingen oplevert.

De tafels zijn ten getale van vijf. De eerste en meest uitgebreide geeft voor elken tienden graad van den honderddeeligen areometer en voor elken halven graad van den honderddeeligen thermometer het getal kannen zuiveren alkohol, welke in honderd kannen van het gedestilleerde vocht bevat zouden zijn, indien dit vooraf gebragt ware tot de temperatuur van 15° C; in deze tafels als normaal-tem-

peratuur aangenomen. Twee andere tafels geven de herleiding voor het volume van het vocht en de correctie wegens de uitzetting van den areometer, wanneer de peiling en de bepaling der sterkte bij andere temperaturen dan de normale hebben plaats gehad. De twee overige dienen tot herleiding van de graden des thermometers van FAHRENHEIT en RÉAUMUR tot graden van den honderddeeligen thermometer.

Hetgeen de tafels van de Heeren VON BAUMHAUER en VAN MOORSEL vooral gunstig onderscheidt van die, welke tot hiertoe bij de administratie van 's Rijks belastingen in gebruik zijn, is de doelmatige keuze der maatseenheden, waarop de berekeningen berusten. Het mag toch in een land, waarin sedert eene halve eeuw het tiendeelige stelsel van maten en gewigten is ingevoerd, als een anomalie beschouwd worden, dat bij den accijns op het gedestilleerd, voor de bepaling der temperaturen de Fahrenheitsche thermometer, voor die der digtheden de Nederlandsche vochtweger gebruikt wordt, bij welken laatsten het getal 144 tot grondslag is genomen, terwijl als normaalvocht of maatstaf voor den accijns volgens overoud gebruik eene zoogenaamde grondlikeur dient, wier gehalte aan zuiveren alkohol, ongeveer $50\frac{3}{4}$ p c. bedragende, niet in geheel getal kan worden uitgedrukt.

Het strekt ons tot bijzonder genoegen, op grond der laatste mededeelingen van 's Lands Regering, ons geacht medelid te kunnen gelukwenschen, dat de ijverige pogingen, door hem ter verbetering van den bestaanden toestand aangewend, niet zonder gevolg gebleven zijn. Nadat reeds in het voorloopig Verslag van de Commissie van Rapporteurs over het ontwerp van wet op het binnenlandsch gedestilleerd met lof vermeld en op eene wijziging der wet in zijnen geest aangedrongen was, heeft de Regering in hare memorie van beantwoording eene nieuwe redactie van

art. 1 der wet voorgesteld, volgens welke bij het heffen der belasting als eenheid aangenomen wordt het vat gedestilleerd bij eene warmte van 15 graden van den honderddeeligen thermometer, hetwelk 50 kannen zuiveren alkohol bevat. Voorts wordt in dezelfde memorie bij art. 3 opgemerkt, dat de bedoeling der Regering is, bij deze verandering van den grondslag ter berekening van den accijns, eenen anderen vochtweger, tot het verkrijgen van eene juistere aanwijzing in onderscheidene deelen gesplitst, in te voeren. Men mag met gerustheid vertrouwen, dat deze vochtweger de honderddeelige zijn zal. Alsdan zal, wat thermometer en vochtweger betreft, aan het herhaaldelijk geuite verlangen naar toepassing van wetenschappelijke beginsels in de wet voldaan zijn. En indien de Regering nog oordeelt niet den zuiveren alkohol, maar het mengsel, dat bij de temperatuur van 15 graden 50 volumen percenten zuiveren alkohol bevat als maatstaf te moeten aannemen, zoo kan ter verdediging dezer keus aangevoerd worden, dat alleen in Frankrijk de zuivere alkohol, in Pruissen en België daarentegen, dus bij onze naaste buren, het mengsel van 50 proct. als maatstaf dient. Buitendien verschilt het gehalte van dit mengsel slechts weinig van dat der vroegere grondlikeur, waardoor de bezwaren aan de uitvoering van een nieuwen maatstaf verbonden, aanmerkelijk worden verminderd.

De ondergeteekenden zijn diensvolgens van oordeel, dat, na deze belangrijke inwilligingen van 's Lands Regering, er voor de Afdeeling geene voldoende redenen bestaan om ten aanzien van dit onderwerp een adres bij de Regering in te dienen.

De Vergadering vereenigt zich met de conclusien van dit rapport.

De Secretaris leest eene bijdrage voor, ingezonden door den Heer PRUYS VAN DER HOEVEN, *over de behoefte aan kritiek, bij de wetenschappelijke studie der geneeskunde.*

De Heer VROLIK draagt, in eigen naam en in dien van den Heer SCHROEDER VAN DER KOLK, eene in de Fransche taal gestelde *Note* voor *sur l'encephale de l'orang-oetan.* Hij vermeldt daarin den strijd, tusschen de H.H. OWEN en HUXLEY onstaan, over de zamenstelling der hersenen van den mensch en van de vierhandige zoogdieren, en de ontkenning van den Heer OWEN van het bestaan bij deze van eene achterkwab der halfronden van de groote hersenen, van een' achtersten hoorn in de zijdelingsche hersenholte, en van een' vogelklaauw daarin, in welk gemis de Heer OWEN een bepaald kenmerk zoekt der bewerktuiging van de vierhandige zoogdieren. en één verschil met den mensch. In verband met hetgene in den jare 1849 daaromtrent door den Heer SCHROEDER VAN DER KOLK en door hem over de hersenen van den Chimpansé werd uitgegeven, als ook met de tegenwoordige interpretatie door den Heer OWEN der toenmalige afbeelding daarvan, doet hij de hersenen zien van een' dezen zomer in den zoologischen tuin te Amsterdam gestorven Orang-oetan, en leidt hij met zijn' mede-arbeider daaruit de gevolgtrekking af van het degelijk bestaan bij den Orang-oetan, zoowel als bij den Chimpansé, van de deelen, welke hun door den Heer OWEN ontzegd worden.

Bij de wetenschappelijke discussie hierover zegt de Heer VAN DER HOEVEN, dat hij de literatuur

over dit onderwerp in Engeland heeft gevolgd, en dat eene der photographische afbeeldingen, welke hem door den Heer ROLLESTON was gezonden van de hersenen van den Orang-oetan, zonder eenig verder bijschrift, hem zoodanig had getroffen, dat hij in zamenstemming met den Spreker, ze in het eerste oogenblik voor eene verkleinde voorstelling van de hersenen van den mensch had gehouden. Hij herkent derhalve in de hersenen van Chimpansé en Orang eene achterkwab in het halfrond, eenen achsten hoorn in de zijdelingsche holligheid, en meent, dat het verschil tusschen mensch en dier niet zoo zeer gelegen is in de aanwezigheid of afwezigheid van een of ander bijzonder deel, maar in den verschillenden vorm en in wijzigingen van bijkans elk ligchaamsdeel.

De door de Heeren VROLIK en SCHROEDER VAN DER KOLK in de voorgelezen *Note* vermelde meerdere overeenkomst van den schedel der Ouistiti's met dien van den mensch, dan bij Gorilla, Chimpansé en Orang kan hij daarentegen niet toegeven. Hij wijst daartoe op den verschillenden vorm der tanden, op de smalheid van het voorhoofdsbeen vooral van boven, en op de zeer verlengde gedaante van den schedel.

De Heer HALBERTSMA herkent de meermalen genoemde deelen in de ter tafel gebragte hersenen van den Orang, maar meent dat de achterste hoorn van de zijdelingsche hersenholligheid wat al te scherpuntig achterwaarts verlengd is voorgesteld in de afbeelding. Hij meent verstaan te hebben, dat de sprekers den kleinen vogelklaauw tegen den buitenwand des achtersten hoorns der zijdelingsche hersen-

holligheid doen aanliggen, terwijl dit tegen den binnenwand geschiedt.

De Heer DONDERS stemt met de Heeren VROLIK en SCHROEDER VAN DER KOLK zamen over de ontwijfelbare aanwezigheid van de achterkwab des halfronds, als ook over die van den achtersten hoorn der zijdelingsche holligheid. Kleine verhevenheden op den binnenwand, die als kleine vogelklaauw zouden kunnen gelden, zijn hem echter niet zoo duidelijk.

De Heer HARTING zegt, dat de groote verlenging van de achterste kwab des halfronds bij *Hapale* (Ouistiti) den schedel achterwaarts doet uitpuilen of dolichocephalisch maakt. Hij herkent ook de achterkwab en den achtersten hoorn in de hersenen van den Orang-oetan.

De Heer VAN GEUNS zoude eene photographische afbeelding der hersenen, als ook tot verdere verduidelijking eene horizontale doorsnede verlangen van het in het praeparaat der hersenen gaaf gebleven regter halfrond.

De Heer VROLIK dankt, ook in naam van den Heer SCHROEDER VAN DER KOLK, voor deze welwillende wisseling van gedachten, verheugt zich over de zamenstemming met hunne ambtgenooten; bespreekt nader de verhouding van den kleinen vogelklaauw, welke eigenlijk noch tegen den binnen- noch tegen den buitenwand van den achtersten hoorn aan ligt, erkent echter dat de term van *parois extérieure* minder juist is; hij zal ook het andere halfrond doorsnijden, maar doet opmerken dat de punt achterwaarts van den achtersten hoorn even zoo scherp is in de photographische afbeelding van de hersenen door den Heer MARSHALL, hoewel hij erkent dat, zoo als nu het praeparaat zich voor-

doet, de punt wel wat al te scherp zich in de afbeelding vertoont; oorspronkelijk echter zag hij haar aldus. — Wat de overeenkomst met den Ouistiti's betreft, heeft hij geene volkomene gelijkvormigheid tusschen den schedel dezer aapsoort en dien van den mensch bedoeld, maar slechts eenige meerdere overeenkomst in uitzigt, dan bij de volwassen Orangoetan, Chimpansé en Gorilla.

Genoemde *Note*, voor de *Verslagen en Mededeelingen* aangeboden, wordt in handen der Commissie van redactie gesteld.

De Heer OUDEMANS biedt, ter plaatsing in de werken in 4°. der Akademie eene Verhandeling aan, onder den titel van *Annotationes criticae in Cupuliferas nonnullas Javanicas*, versierd met twee-en-twintig platen. — Zij wordt in handeu gesteld van de H.H. MIQUEL en DE VRIESE met beleefd verzoek om der Afdeeling, omtrent het opnemen daarvan in hare werken te dienen van berigt, voorlichting en raad.

De Heer STAMKART spreekt over *Horizontale intensiteit van het aardmagnetisme, waargenomen met het intensiteitscompas aan boord van het schip Petronella Catharina, kapitein* VAN DER VEEN, *op eene reis van Batavia naar Macao en terug naar Batavia en verder naar Nederland in* 1860 *en* 1861, en biedt daarover eene Verhandeling aan voor de *Verslagen en Mededeelingen*. Zij wordt in handen gesteld der Commissie van redactie.

De Heer DONDERS doet eene mededeeling over *verminderde gezigtsscherpte, ten gevolge van astigmatisme, en de correctie der asymmetrie door met cilindrische kromming geslepene glazen.* Hij herinnert, dat THOMAS YOUNG de eerste was, die het verschil in brandpuntsafstand voor de verschillende meridianen van het oog bij zich zelven beschreef; dat AIRY op een zijner oogen dit verschil het eerst als oorzaak der verminderde gezigtsscherpte erkende. Talrijke onderzoekingen hebben later bewezen, dat schier in alle oogen genoemde asymmetrie voorkomt, evenwel in zoo geringen graad, dat, evenmin als bij YOUNG, daaruit wezenlijke stoornis van 't zien voortvloeit. Daarentegen vindt men slechts een paar zeldzame gevallen vermeld, waarin 't gezigtsvermogen daaronder wezenlijk zou geleden hebben. — Opmerkende, dat hypermetropen dikwijls minder scherp zien en zich, ook bij kunstmatige mydriasis, vrij onverschillig verhouden tegenover glazen van tamelijk uiteenloopenden bandpuntsafstand, kwam Spreker tot de hypothese, dat deze beide verschijnselen van asymmetrie der brekende vlakken zouden afhankelijk zijn. *) Bij onderzoek werd deze hypothese in de drie eerste gevallen, die hem voorkwamen, niet bevestigd. Hij liet ze daarom varen. Maar later kwam hij er op terug en overtuigde zich, dat werkelijk het astigmatisme eene rol speelt in de verminderde gezigtsscherpte van het meerendeel der hypermetropen. In den regel is bij dezen de krommingsradius in den horizontalen meridiaan veel te groot, waarvan 't ge-

*) *Archiv f. Ophthalmologie*, herausgegeben von ARLT, DONDERS und v. GRAEFE, B. IV, Abth. 1. S. 324 u. 328.

volg is, dat ze zonder glazen horizontale lijnen vrij goed, verticale niet of naauwelijks onderscheiden. Door cilindervormig geslepene glazen, die Spreker liet vervaardigen, werd de anomalie gecorrigeerd en de gezigtsscherpte hersteld: voor 't herkennen van letters werd deze soms van $\frac{1}{4}$ op $\frac{7}{8}$ gebragt. — Op die wijze verdwijnt al weder een tal van amblyopiën, en is tevens het raadselachtige zien van vele hypermetropen, hetgeen v. GRAEFE de toevlugt deed nemen tot een »zoogenoemd psychisch onderdrukken der verstrooijingscirkels", verklaard.

Spreker bepaalde den graad der asymmetrie, door vaststelling van den brandpuntsafstand voor een klein lichtpunt, in de twee meest uiteenloopende meridianen van het oog, nadat door een mydriaticum het accommodatie-vermogen was opgeheven. Hij vond het verschil, in enkele gevallen, zoo groot, dat cilindervormig geslepene glazen van 5 Par. duim brandpuntsafstand tot correctie noodig waren. In dezelfde meridianen bepaalde hij den krommings-radius der cornea. Het bleek, dat deze dikwijls voor 't grootste gedeelte rekenschap gaf van het gevonden verschil in brandpuntsafstand, terwijl de kristallens het hare er bij voegde, in zeldzame gevallen ook compenserend werkte, — in elk geval ook op eigenaardige wijze (verg. *ametropie en hare gevolgen*, bl. 108 e. v.) compliceerde.

Ook bij niet-hypermetropen werd de beschrevene asymmetrie, door WHEWELL *astigmatisme* genoemd, door Spreker enkele malen in dien graad gevonden, dat de gezigtsscherpte er belangrijk onder leed, en dat cilindervormig geslepene glazen het gezigtsvermogen herstelden. Niet altijd ook beantwoordde de

grootste brandpuntsafstand aan den horizontalen meridiaan.

Bij zijne uiteenzetting maakt Spreker gebruik van een stel van letters, door DR. SNELLEN ontworpen, die tot *nummers* dragen het *aantal voeten*, waarop een scherpziend, goed geaccommodeerd oog ze behoort te onderscheiden: de letters zijn vierkant en worden herkend, wanneer ze onder een hoek van 5 minuten gezien worden.

Men ziet ligtelijk in, hoe met behulp van deze de gezigtsscherpte wordt vastgesteld: wordt bijv. XXX slechts op 20 voeten, of op 10 voeten enz. onderscheiden, dan is de gezigtsscherpte respect. $= \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$ enz.

Spreker stelt zich voor, deze onderzoekingen uitvoerig op te nemen in 't vervolg zijner verhandeling over het *dioptrisch stelsel van 't oog in den gezonden en ziekelijken toestand.* (Zie *Versl. en Meded.*, Dl. XI, bl. 159.)

Niemand heeft iets verder voor te dragen en de Vergadering wordt gesloten.

HORIZONTALE INTENSITEIT

VAN

HET AARD-MAGNETISMUS,

WAARGENOMEN MET HET

INTENSITEITS-KOMPAS, AAN BOORD VAN HET SCHIP *PETRONELLA-CATHARINA*, KAPIT. **C. H. VAN DER VEEN,**

OP EENE REIS VAN BATAVIA NAAR MACAO EN TERUG NAAR BATAVIA EN VERDER NAAR NEDERLAND, IN 1860 EN 1861.

DOOR

F. J. STAMKART.

De waarnemingen, waarvan ik de eer heb de uitkomsten aan de Akademie aan te bieden, zijn gedaan door mijnen zoon A. A. STAMKART, toenmaals 1sten stuurman aan boord van bovengenoemd schip. — Het werktuig dat hiertoe gebruikt is, is hetzelfde Intensiteits-kompas, dat ik de eer had op de vergadering van 27 November 1858 aan de Akademie te vertoonen, en waarvan de elementen, ter berekening der Intensiteit uit eenen waargenomen hoek der naalden, medegedeeld zijn in de verhandeling over het onderwerp, uitgegeven door de Akademie. — Dit kompas is door mijn zoon medegenomen en terstond, van den dag van uitzeilen uit het Nieuwe-Diep af, dagelijks waargenomen geworden. Ongelukkiger wijze was aan boord van het schip eene aanmerkelijke hoeveelheid ijzer geladen, waardoor natuurlijk eenen verstorenden invloed op den hoek der naalden moest ontstaan. Ik heb gehoopt, de hoegrootheid van denen verstorenden invloed, na de terugkomst van het schip, uit de waarnemingen zelve en een herhaald onderzoek van het kompas te kunnen bepalen. Het is echter geble-

ken, dat dit met geene genoegzame juistheid konde geschieden, en wel om twee redenen, vooreerst omdat er voor het uitzeilen, of kort daarna, geene gelegenheid geweest was den hoek der naalden bij verschillende koersen van het schip waar te nemen. Wel heeft mijn zoon zulke waarnemingen te Batavia niet verzuimd, vooral na de lossing van het ijzer, maar de magnetische invloed van ijzer op het kompas is dáár veel geringer dan hier, en bovendien bleven toch nog de hoegrootheid der hoeken bij verschillende koersen alhier, of ten minste in de nabijheid onzer kusten, ontbreken. De tweede omstandigheid, die het moeijelijk maakte om van de waarnemingen op de uitreis een nuttig gebruik te maken, was dat de magnetische kracht der kompas-naalden na de terugkomst bleek verminderd te zijn. Ik geloof het dus doelmatiger, om alleen de uitkomsten mede te deelen, die na de lossing van het ijzer verkregen zijn, en die, voor het meerendeel althans, gelijk blijken zal, als genoegzaam vrij van verstorende magnetische krachten kunnen aangemerkt worden. Tevens mag ook aangenomen worden, dat de kracht der naalden op den togt van Batavia naar Macao, van daar terug naar Batavia, en verder naar Holland weinig of niet meer veranderd is: 1° omdat de vermindering van magnetische kracht in staal-magneten, zoo als bekend is, met den ouderdom der naalden, na de laatste magnetisering, kleiner wordt en eindelijk bijna geheel ophoudt; en 2°. op grond dat de hoek der naalden, bij denzelfden onderlingen afstand, te Batavia, vóór en na de reis naar Macao, met ruim 5 maanden tusschenruimte, bijna *geheel gelijk* gevonden is.

De plaats waar het kompas aan boord bij de waarnemingen gestaan heeft, was of in de *hut* van den stuurman, waar het gewoonlijk geborgen was, of in de dusgenoemde *kerk* aan boord, op de tafel middenscheeps, waar het tijde-

lijk geplaatst werd. In de nabijheid van den evenaar, en op de reis naar Macao en terug bleek er weinig of geen verschil tusschen de waargenomen hoeken, in de *hut* of in de *kerk* te bestaan. Dit gaf aanleiding, dat op verscheidene dagen, wanneer er welligt ook minder gelegenheid was om het kompas te verplaatsen, de hoek der naalden alleen in de *hut* is waargenomen. Na het vertrek van Batavia naar Holland, toen men op grooter breedten kwam, bleek echter dat er meer en meer een verschil bestond tusschen de hoeken in de *hut* en de hoeken in de *kerk*, hetgeen een natuurlijk gevolg was van de magnetische werking van het ijzer, dat bij den bouw van het schip aan de boorden gebezigd was, en waar men in de *hut* natuurlijk veel nader bij was, dan in de *kerk*. Van toen af zijn de hoeken, bijna geregeld dubbel waargenomen, in de *hut* en in de *kerk*, alleen dan, wanneer weêr en wind, en de daarmede in verband staande werkzaamheden het niet toelieten, is alleen in de *hut* waargenomen.

De plaats van het kompas in de *kerk* op de tafel is, na de terugkomst van het schip alhier, gebleken zeer gelukkig gekozen te zijn, want bij verschillende koersen bleef de hoek in de *kerk* bijna dezelfde, hetgeen in de *hut* natuurlijk het geval niet was, en ook niet zoo goed noch in de kajuit, noch op het dek, bij het stuur-kompas, plaats had. — De waarnemingen in de *kerk* zijn dus als genoegzaam vrij van magnetische verstoring door het scheepsijzer te beschouwen, althans voor de breedten waar het schip geweest is.

De waarnemingen waarop de volgende intensiteits bepalingen berusten, zijn nu, naar tijdsorde genomen, de volgende:

Den 18^{den} en 19^{den} April 1860.

Ter reede van *Batavia*. Afstand der naalden = 125 *mm*.

Koers of voorliggende streek.	In de Hut.	In de Kerk.	In de Kajuit.
N t. W	48°,36 5 w.	47°,50 2 w.	47°,0 2 w.

Koers of voorliggende streek.	In de Hut.		In de Kerk.		In de Kajuit.	
Z Z O	48°,00	3 w.	47 ,30	3 w.	48 ,2	3 w.
gemiddeld	48°,18		47°,40		47°,60	

Den 6den Junij 1860.

Ter reede van *Macao*. Afstand der Naalden 125 *mm*.

Koers, of voorligende streek.	In de Hut.		In de Kerk.	
O Z O ½ O	52°,7	2 w.	50°,0	2 w.
O ¼ N	49 ,8	2 w.		
N W	49 ,0	2 w.	51 ,0	2 w.
N t. O			51 ,0	2 w.
N O	52 ,52	3 w.		
N W t. N.	50 ,3	1 w.		
Gemiddeld	50°,86		50°,67	

Den 29sten en 30sten September en 1 October 1860.

Ter Reede van *Batavia*. Afstand der Naalden 125 *mm*.

Koers of voorliggende streek.	In de Hut.		In de Kerk.	
Oost	47°,25	16 w.	48°,37	8 w.
N t. O	46 ,10	10 w.		
W t. Z	47 ,21	7 w.		
Z W ½ Z	48 ,00	10 w.	46 ,66	6 w.
N N O ½ O			46 ,90	12 w.
N t. O ½ O			47 ,57	9 w.
Z W ¼ W			46 ,98	11 w.
N W ½ N			46 ,25	4 w.
N N O			47 ,00	4 w.
Z O t. Z			47 ,87	8 w.
Gemiddeld	47°,14		47°,20	52 w.
Het *kompas rond*, nogmaals gemiddeld			46°,96	22 w.
		Midden	47°,12	

Den 1sten April 1861.

Te *Amsterdam*, bij mij aan huis, op den zolder.

Afstand der Naalden.	Hoek der Naalden.	Verschil der hoeken van elke naald met den Meridiaan.
165 min.	64°,50	4°,12
145 "	100 ,82	7 ,90
125 "	128 ,62	13 ,88
105 "	149 ,49	23 ,61

Uit deze laatste waarnemingen zijn op nieuw de elementen ter berekening der Intensiteit, die te Amsterdam als *eenheid* is aangenomen, opgemaakt, volgens de formulen welke in de *theorie van het Intensiteits-kompas* gevonden zijn.

Zij de afstand der naalden van elkander . . . . . h

De afstand der magnetische polen tot het midden der naalden (voor beide naalden gelijk aangenomen) L

De hoeken der naalden met den magnetischen meridiaan . . . . . φ en φ'

Verder α en A standvastige getallen, dan is:

$$r^2 = h^2 + 2\,L^2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

$$u = \left(\frac{L^2}{r^2}\right) Cos.\,(\varphi + \varphi') \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

$$Sec.\,z = \frac{1}{2\sqrt{(1+2u)^3}} + \frac{1}{2\sqrt{(1-2u)^3}} \quad . \quad (3)$$

$$Tang.\,\tfrac{1}{2}(\varphi'-\varphi) = \alpha\ Tang.\,\tfrac{1}{2}(\varphi'+\varphi) \quad . \quad . \quad (4)$$

$$i = \frac{A}{r^3} \cdot \frac{Cos.\,\frac{1}{2}(\varphi'+\varphi)}{Cos.\,\frac{1}{2}(\varphi'-\varphi')\,Cos.\,z} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

Om de berekening der uitdrukking (3) gemakkelijk te maken of liever, om die berekening te vermijden, heb ik eene

tafel berekend waarin voor elke waarde van u, terstond de hulpboog z kan gevonden worden. Deze tafel is opgenomen in het Zeevaartkundig Tijdschrijft: *Verhandelingen en berigten betrekkelijk het Zeewezen en de Zeevaartkunde,* door JACOB SWART (1860) N°. 1, 1ste Afd.

Ik heb alsnu gevonden

$$\alpha = 0{,}057460 \ldots\ldots\ldots \quad Log\ \alpha = 8{,}759368$$

$$L = 61{,}3\ mm$$

$$\frac{i}{A} = 0{,}13388 \pm 0{,}00057 \ldots \quad Log\ \frac{A}{i} = 0{,}873284$$

In de maand November 1858, dus $2\frac{1}{4}$ jaar vroeger, was voor deze grootheden gevonden

$$\alpha = 0{,}06165,\ L = 63{,}0\ mm.,\qquad \frac{i}{A} = 0{,}1255$$

De verhouding $1 + \alpha : 1 - \alpha$ der magnetische momenten der naalden is dus iets tot de *gelijkheid* genaderd, dat is, de krachtigste naald heeft iets meer, de zwakkere iets minder magneetkracht verloren. Bij de afneming der magneetkracht, zijn de Polen iets naar het midden verplaatst, en, indien bovenstaande getallen naauwkeurig genoeg zijn, om hierover te beslissen, dan is zoowel de arm L als de kracht M van het koppel M L verminderd.

Uit de waarden van α, L en A, onderstellende i (te Amsterdam) = 1, volgens de waarnemingen van 1 April is door mij eerst een viertal tafeltjes berekend voor de afstanden der naalden waarop de waarnemingen geschied zijn, te weten 105, 125, 145 en 165 mm, waardoor uit de grootte van den hoek ψ de hoegrootheid der intensiteit i, gevonden wordt.

Deze tafeltjes zijn de volgende:

HOEK DER NAALDEN.	AFSTAND DER NAALDEN = 105 mm.		AFSTAND DER NAALDEN = 125 mm.		AFSTAND DER NAALDEN = 145 mm.		AFSTAND DER NAALDEN = 165 mm.	
ψ	i	VERSCH.	i	VERSCH	i	VERSCH.	i	VERSCH.
0°	.....	.....	.....	.....	1.770.6	— 140	1.261.4	— 85
10	.....	.....	.....	.....	1.756.6	405	1.252.9	238
20	.....	.....	.....	.....	1.716.1	629	1.229.1	380
30	.....	.....	.....	.....	1.653.2	802	1.191.1	490
40	.....	.....	2.246.2	— 1557	1.573.0	901	1.142.1	573
50	.....	.....	2.090.5	1576	1 482.9	959	1.084.8	630
60	.....	.....	1.932.9	1423	1.387.0	974	1.021.8	665
70	.....	.....	1.780.6	1434	1.289.6	968	0.955.3	
80	2.290.4	—1947	1.637.2	1343	1.192.8	956		
90	2.095.7	1715	1.502.9	1275	1.097.2	952		
100	1.924.2	1592	1.375.4	1261	1.002.0	972		
110	1.765.0	1573	1.249.3	1285	0.904.8			
120	1.607.7	1719	1.120.8	1380				
130	1.435.8	1896	0.982.8					
140	1.236.2	2378						
150	0.998.4							

Hier achter volgen de gedane waarnemingen, zoo in de hut als in de kerk, gemiddeld genomen van *vier* tot *vier* dagen, nevens de gemiddelde *lengten* en *breedten* waar het schip geweest is. De *gemiddelde datum*, binnen ½ dag, is er bij gevoegd, zoo ook de gemiddelde koers, uitgedrukt door het getal *streken* beoosten het Noorden van 0 tot 32.—, *de afstand der naalden*, *de gemiddelde gemeten* hoek en de daarmede overeenstemmende *intensiteit*. Waar een *ander* aantal dan 4 metingen gemiddeld zijn, is dit op de tabel aangewezen. (zie bijgaande Tabel)

De lijn van het maximum der horizontale Intensiteit is door den weg van het schip driemalen doorsneden geworden, of liever tweemalen doorsneden, en eenmaal bijna gevolgd, te weten de eerste maal op de reis van *Batavia* naar *Macao* en wel op

7° à 8° NBreedte en 108° à 109° lengte beoosten *Greenwich*.

dit maximum beloopt zeer nabij 2,200, of iets daarboven.

Het tweede maximum, wanneer het schip bijna de lijn maximum volgde, treft men op ongeveer:

0 à 1° ZBreedte en 129° Lengte oost, en bedraagt hier, volgens de waarneming in de kerk ongeveer 2,225, doch volgens die in de hut iets minder, te weten 2,199. — Gemiddeld kan 2,212 genomen worden.

Het derde maximum is gevonden bewesten Afrika op de terugreis naar Holland, en wel op ongeveer 2 à 3° NBreedte en 22° Lengte west. Dit maximum beloopt nagenoeg 1,770 — of iets daar boven.

Het zoude van belang zijn de waarden der verschillende *intensiteiten* in absolute maat volgens GAUSS over te brengen. Hiertoe kan ik slechts de waarnemingen, of liever de uitkomsten er van, mededeelen, welke ik van ons geacht medelid, den Heer BUYS-BALLOT, welwillend ontvangen heb, gedaan te Utrecht, te weten:

			bepaald door
8 Junij 1855	intensiteit	= 1,7463	Dr. KRECKE.
1 Januarij 1858	"	= 1,7661	LAMONT.
27 September 1859	"	= 1,773	Dr. KRECKE.
Julij 1861	"	= 1,77 enz.	Dr. BERGSMA.

Deze laatste bepaling is door den waarnemer als iets minder zeker opgegeven; daar echter de intensiteit in eene noordelijke en westelijke rigting afneemt, kan dit laatste getal 1,770 als zeer nabij voor Amsterdam geldend aangenomen worden. — De gevonden intensiteiten worden dus herleid tot de absolute maat volgens GAUSS, door ze te vermenigvuldigen met het getal 1,770: — ter herleiding in Engelsche maat heeft men dan ook den factor 1,770 × 2,1688 = 3,8388.

Volgens de waarnemingen met het intensiteits-kompas, is te Batavia de intensiteit, gemiddeld tusschen April en September 1860, = 2,133 nabij; dus in *absolute Engelsche* maat = 8,188. ELLIOT heeft hiervoor, in 1848 gevonden 7,897. De toekomstige waarnemingen die wij van den Heer Dr. BERGSMA verwachten, zullen ter verificatie dezer uitkomsten kunnen verstrekken.

MET HET INTEN KAPITEIN C. H. VAN DER VEEN,
DOOR DEN ST VERDER NAAR NEDERLAND.

GEMIDD. DATUM.	GEM. BREEDT	AANMERKINGEN.
1860	° ′	
April ...	6 8	tavia.
" 22	nab	
" 23	5° 30′	
" 26	3 38	
" —	3 30	
" 29	0 0	
" 30	0 38	
Mei 3	4 15	
" 4	4 50	
" 5	6 4	
" 6	7 30	
" 10	11 12	
" 15	13 41	
" 17	15 12	
" 20	16 14	
" 24	20 0	
Junij ..	22 11	acao.
" 18	20 53	
" 21	19 19	
" 25	18 21	
Julij 1	15 9	
" 5	11 50	
" 9	8 54	
" 13	6 5	
" 16	4 54	
" 17	3 41	
" 20	2 6	
" 21	1 51	
" 25	0 40	
Aug. 1	3 43	
" 4	5 44	
" 7	5 25	
September	6 8	tavia.
Oct. 3	6 35	
" 9	12 55	en zijn alle bij een zwaar slingerend dus iets minder goed.
" 13	19 36	
" 14	21 6	in de kerk.
" 18	24 47	

NB. Wanneer het aantal waarnemingen niet aangewezen is, zijn de gemiddelden steeds uit *vier* waarnemingen genomen.

Tegenover bladz.

KERK. INTENSIT. i	AANMERKINGEN.
...	
1.242	2 waarnemingen in de kerk.
1.183	Slingerend schip, maar toch vrij goed,
1.126	Zwaar slingerend, maar vrij goed, soms lastig waarnemen.
1.132	Zwaar slingerend, zeer lastig, goed en vrij goed.
1.142	Slingerend schip, lastig, 1 waarneming in de kerk.
...	Slingerend schip, lastig, 5 waarnemingen in de hut.
1.152	Vrij goed.
...	
1.188	Slingerend, goed en vrij goed.
...	Zwaar slingerend, lastig en vrij goed.
1.280	
1.446	
1.502	
1.579	1 waarneming in de kerk.
...	
1.678	
1.755	
1.770	
1.722	
1.628	
1.509	4 waarnemingen in de hut, 5 waarnemingen de kerk.
1.398	Slingerend schip, lastig, vrij goed en goed.
...	Iets onzeker, wegens stormweder..
...	Slingerend schip, lastig, vrij goed, soms goed.
1.117	Slingerend schip, vrij goed en lastig, 3 waarnemingen.
1.100	Slingerend schip, onzeker, goed en vrij goed.
1.079	Weinig en veel slingering, goed en minder goed.
1.061	Vrij goed.
1.044	Vrij goed en goed.
1.008	Goed.

DE CONSTANTEN VAN REFLECTIE:

DOOR

V. S. M. VAN DER WILLIGEN.

I.

DE CONSTANTEN VAN REFLECTIE VOOR INDIGO.

1. In vier opvolgende verhandelingen werd door JAMIN *) de natuur van het teruggekaatste licht zeer volledig behandeld, voor metalen, doorschijnende stoffen en vloeistoffen. Het resultaat van dat onderzoek was, vooreerst eene juistere kennis van den elliptischen polarisatie-toestand, waarin wij het licht na zijne terugkaatsing op metalen vinden, en ten tweede de ontdekking, dat alle stoffen zonder onderscheid, zelfs onder den hoek van polarisatie, elliptisch gepolariseerd licht terugkaatsen en dus, juist gesproken, geene polarisatie in een vlak door reflectie kan wor-

*) Annales de Chimie 3de Serie, T. XIX, XXII, XXIX et XXXI.

den verkregen. In de derde dezer verhandelingen beschrijft JAMIN den toestel, waarmede dit onderzoek voor alle spiegelende oppervlakten kan worden verrigt *), en in de vierde verhandeling wordt deze toestel eenigzins gewijzigd, alleen om ook vloeistoffen te kunnen onderzoeken, waarbij de spiegelende vlakte natuurlijk eene horizontale stelling moet innemen. Reeds in 1846 had DALE doen opmerken †) dat indigo, die gepolijst een rooden metaal-glans verkrijgt, ook met de metalen de eigenschap gemeen heeft om het teruggekaatste licht sterk elliptisch te polariseren.

2. Hierin lag voor mij de naaste aanleiding om, in het bezit van zulk een toestel van JAMIN gekomen, het licht dat door indigo gereflecteerd werd, aan een nader onderzoek te onderwerpen en even als JAMIN dat in zijne eerste verhandeling voor metalen deed, dat onderzoek voor verschillende punten van het spectrum uit te voeren. Alleen koos ik daarbij als vaste punten in het spectrum de strepen van FRAUENHOFER, terwijl de aanwijzing der kleur, waarvan JAMIN zich meestal bedient, altijd eenige onzekerheid laat en eene latere contrôle eigenlijk onmogelijk maakt.

Met veel moeite en vele opoffering van tijd gelukte het mij twee stukjes van de beste indigo, die ik kon verkrijgen, door wrijven over zoogenaamd mechanisch schrijfpapier zoover te polijsten, dat zij vrij goede spiegelende oppervlakten aanboden, wel is waar hier en daar met een krasje, maar dat niet hinderlijk was en voor het bedoelde onderzoek geen schade deed.

3. Met het stukje n°. II heb ik als het midden uit drie reeksen van waarnemingen de volgende uitkomsten verkregen:

---

*) In de daar ter plaatse T. XXIX gegeven figuur is de compensator van BABINET aan den verkeerden verticalen cirkel aangebragt.

†) Report of the British Association 1845. p. 5.

AZIMUTH VAN POLARISATIE VAN DEN INVALLENDEN STRAAL 80°.

	I	φ	k
B	62°—33′	43°—36′	0.1679
C	60 —43	45 —39	0.1804
D	57 —26	39 —51	0.1472
E	57 —15	29 —06	0.0981
E^b	57 —20	26 —59	0.0898
F*	57 —35	26 —35	0.0882
F	57 —55	24 —36	0.0807
G	59 —16	24 —36	0.0807

Het resultaat van dit tafeltje toont eene zonderlinge afwijking der indigo van de metalen. De eerste kolom wijst de punten in het spectrum aan, waarvoor het onderzoek plaats had; de tweede kolom de hoeken van voornamen inval, waarbij het phase-verschil der regthoekig op elkander gepolariseerde stralen drie vierde gedeelte van den omtrek bedraagt, even als bij JAMIN aangewezen door I; de derde kolom geeft het azimuth van polarisatie in den onder dien hoek teruggekaatsten straal, nadat het phase-verschil van 270° door den compensator is weggenomen, aangewezen door q; de vierde kolom eindelijk de verhouding der amplitude van het loodregt op het vlak van reflectie gepolariseerde licht tot die van het in het vlak van reflectie gepolariseerde, even als bij JAMIN aangewezen door k en verkregen, door eenvoudig $tg.\varphi$ door $tg.$ 80° te deelen.

E^b. in de eerste kolom is eene schrijfwijze, die ik naar JAMIN volgde, om de streep b van FRAUENHOFER aan te wijzen; F* is een punt, dat ik bepaalde door in het op een scherm verkregen spectrum met den passer het juiste midden tusschen E en F te nemen.

Het bijzondere, door dit onderzoek geleerd, is de gang der waarden van I; terwijl toch bij de metalen de waar-

den van I van de streep B naar G en H voortdurend afloopen, en diezelfde waarden bij de doorschijnende ligchamen, als nagenoeg overeenkomende met de zoogenaamde hoeken van polarisatie, van B naar H oploopende moeten worden gedacht, zien wij hier eerst een afloopen en daarna een oploopen, waarbij het minimum omstreeks E schijnt gelegen te zijn, een geval op de mogelijkheid waarvan JAMIN reeds wees *). Juist deze afwijking van het tot nog toe bekende lokte mij nader aan, maar maakte mij tevens ook schroomvallig om de uitkomsten van mijn onderzoek mede te deelen, zoo als ik die reeds voor geruimen tijd verkregen had.

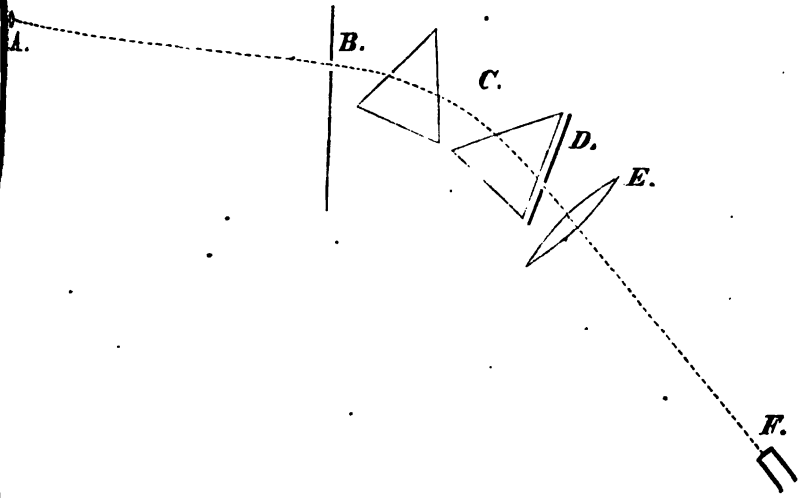
In het eerst liet ik het zonlicht door een naauwe sleuf binnenvallen en breken door een enkel gelijkzijdig flintglasprisma van CHEVALIER; daarna voegde ik nog een Münchener gelijkbeenig prisma achter dit eerste en brak alzoo het licht door twee prismata. Maar nog was ik niet gerust op de zuiverheid van het spectrum en ik had hierbij een maar al te gevoelig herkenningsmiddel, niet alleen in de scherpte en vooral de kleurloosheid der strepen, door welke ik volgens de bij JAMIN opgegevene manier de waarden van den compensator van BABINET voor de onderscheidene halve golflengten bepalen moest, maar ook in de aldus verkregen waarden zelven, daar deze bij voldoende zuiverheid zoo goed als regtstreeks evenredig moesten uitvallen met de golflengten voor de onderscheidene punten in de lucht zoo als die door FRAUENHOFER zijn aangegeven.

4. Met dat al had ik toch voor beide stukjes indigo uitkomsten verkregen, die denzelfden gang vertoonden als boven; terwijl ik, ter vergelijking, de waarden van I voor rood koper en staal bepaalde op de stukjes, die daartoe in het doosje bij den toestel geleverd worden, en daarvoor uit-

*) *Annales de chimie*, 3e Serie, T XXII. p. 317.

komsten verkreeg, die, zoover zich dat beoordeelen liet, vrij wel overeenstemden met de uitkomsten van JAMIN (T. XXII) Intusschen had ik twee grootere gelijkbeenige prismata van flintglas en met een brekenden hoek van 45° uit München van MERZ besteld en van hem ontvangen; en daarmede heb ik in de nu verstreken vacantie het onderwerp op nieuw opgevat.

Het zigtbaar worden van de hoofdstrepen van FRAUENHOFER was met behulp van den compensator gebleken, geen voldoend kenteeken te zijn voor de zuiverheid van het spectrum. Om hierin tot grootere zuiverheid te geraken, ging ik aldus te werk:



A is een cilindrische lens van korten brandpunts-afstand, die ik in der tijd bij BERTHAUD in Parijs had gekocht; B is een houten schermtje met eene verticale sleuf van ongeveer 4 mill.; C zijn de twee Münchener prismata; D is een schermtje met ongeveer gelijke sleuf, digt tegen het tweede prisma geplaatst (eenvoudig een zwart gemaakt stukje karton, dat met een omgebogen rand op dit prisma wordt gehangen); E is het achromatische objectief van een Mün-

chener kometen-zoeker; F is de polarisator van den toestel van JAMIN; het zonlicht valt na terugkaatsing op de lens A en wordt in haar brandpunt in eene fijne lijn zamengedrongen, en valt van daar door de sleuf in B op de prismata. De lens E staat ongeveer op hare dubbele brandpunts-afstand van A verwijderd; de prismata staan natuurlijk op het minimum van afwijking; door eene kleine verplaatsing van het schermtje B is het dan mogelijk om van het spectrum, dat in F wordt opgevangen, grooter of kleiner deel van het roode of violette einde weg te nemen, De toestel in F wordt dan zoodanig geplaatst, dat de streep van FRAUENHOFER, waarvoor zal worden waargenomen, op het midden der opening van F valt, en, zoowel daar als op de voorvlakte van den compensator aan den anderen verticalen cirkel, zoo goed en scherp mogelijk gezien wordt.

5. Op deze wijze ging ik nu op nieuw aan het werk en nam, door verplaatsing van B, een gedeelte van het roode einde van het spectrum weg, wanneer ik in het blaauw of violet waarnam, en omgekeerd een gedeelte van het violette uiteinde, wanneer ik in het rood en oranje waarnam; het kenmerk voor voldoende zuiverheid bestond dan eensdeels in de zuiverheid en kleurloosheid der strepen links en regts van het nulpunt in den compensator, wier onderlinge afstanden ik meten moest om de waarden der halve golflengten in deelen van den compensator uit te drukken, en anderdeels in de waarden zelven aldus voor de onderscheidene golf-lengten verkregen. Bij deze bepaling teekende ik dan tevens aan (zie de aanmerkingen in het volgende tafeltje) hoeveel ik ongeveer links of regts van het spectrum had weggenomen om de verlangde zuiverheid te verkrijgen, ten einde later des te gemakkelijker weder een gelijksoortig spectrum te kunnen voortbrengen. Vroeger reeds was mij gebleken, dat onder die bepaling de micrometerschroef van den compensator geene genoegzame verplaatsing van het bewegelijke stukje quarts naar de linkerhand toeliet,

om voor de streep B van FRAUENHOFER ook eene meting aan de linkerzijde van het nulpunt te verkrijgen; ik voorzag daarin door een derden verticalen draad in den compensator, uit te spannen, waardoor het nulpunt voor dit bijzondere geval ongeveer 5 millimeters naar de regterhand werd teruggebragt. Ik verkreeg de volgende waarden, ieder het midden uit zes metingen links en regts van het nulpunt.

	A	λ	$\frac{A}{\lambda}$	Ex. μ	Or. μ	DIFF.	B	
B	16.31	0.6878	23.72	1.5499	1.5409	0.0090	21 35	Spectr. tot $^1/_3$ (afstand F en G) over F.
C	15.58	0.6564	23.74	1.5508	1.5418	90	21.38	Idem.
D	14.10	0.5888	23.95	1.5533	1.5442	91	21.79	Spectr. tot $^1/_3$ (F, G) over G.
E	12.57	0.5260	23.88	1.5563	1.5471	92	21.97	Spectrum onverkort.
Eb	12 40	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Idem.
F*	11.96	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Spectr. tot $^1/_3$ (F, G) over G en tot rood.
F	11.56	0.4848	23.87	1.5589	1.5496	93	22.20	Spectr. tot $^2/_3$ (F, G) over G en tot rood.
G	10.21	0.4291	23.77	1.5636	1.5542	94	22.34	Idem.

Kolom A geeft de gevonden waarden op den compensator; λ de golflengten volgens FRAUENHOFER in de lucht, uitgedrukt in duizendste deelen van den millimeter; A/λ de grootheden der eerste kolom gedeeld door die der tweede; de beide volgende de coëfficienten van breking voor de buitengewone en gewone stralen in quarts volgens RUDBERG, die door PONTON *) als vrij naauwkeurig worden aange-

*) *Phil. Magazine*, 4 Series. Vol. XIX. p. 264.

merkt; de daarop volgende kolom het verschil van de waarden der voorgaanden; en eindelijk de laatste B, de grootheden A/λ vermenigvuldigd met honderdmaal deze differenties. De getallen dezer laatste kolom zouden nu volkomen aan elkander gelijk moeten zijn; maar in stede daarvan loopen zij geregeld op. En toch meen ik het hierbij te mogen laten; hoofdzakelijk omdat ik geen kans zie om grootere zuiverheid te verkrijgen en toch nog voldoende intensiteit van het licht voor mijne proeven te behouden. Er blijft door het gansche spectrum immer eenige onzuiverheid te verwachten, omdat men niet in parallel maar altijd bij deze proeven in divergent of convergent licht waarneemt; maar vooral zal er ook immer diffuus wit licht door het gansche spectrum verspreid en vooral op de uiteinden overig blijven, eensdeels omdat glas niet volkomen doorzigtig is en altijd eenig licht verstrooijen moet, voornamelijk op de vlakten van inval en van uittreding, en omdat de randen der gebezigde schermen eveneens tot verstrooijing zullen medewerken, en anderdeels, hoewel in mindere mate, omdat de sleuf-beelden in de verschillende kleuren over elkander vallen. Ik geef alzoo toe, dat ik niet tot volkomene *zuiverheid* der onderscheidene kleuren gekomen ben; maar dit kan niet doen twijfelen aan de juistheid van het resultaat dat ik erlangde, omdat, bij de door mij gevolgde methode, de fouten in de waarden voor de golflengten overgebleven geëlimineerd worden, en omdat de overgebleven kleuring in de nevenstrepen geen genoegzaam gewigt heeft om de kleur waar het om te doen is te overstemmen; met andere woorden, de scherpte en kleurloosheid der strepen in den compensator acht ik voldoende. Dit onderzoek echter heeft mij zeer veel geleerd, om namelijk bij al deze en soortgelijke onderzoekingen, waar van een zeer zuiver spectrum sprake is, geen al te hoogen dunk van die zuiverheid te koesteren; en verder heb ik daardoor

in BABINET's compensator, verbonden met twee Nicolsche prismata, zoo als hier plaats heeft, een zeer bruikbaar hulpmiddel leeren zien, om over zuiverheid en homogeneiteit van kleur te oordeelen.

6. Met deze waarden voor de halve golflengten heb ik toen een nieuw onderzoek aangevangen voor indigo, en het resultaat daarvan is dat, hetwelk ik boven in art. 2 gaf. De compensator werd daartoe links of regts van het nulpunt de waarde eener kwart golflengte verzet, en dan met den analysator en het reflecterende stukje indigo uit de rigting van het invallende licht voortgeschoven en zoo ver links of regts rond het middelpunt van den horizontalen cirkel rondgedraaid, tot de inmiddels door den analyserenden Nicol voortgebragte donkère streep in het gereflecteerde licht tusschen de verticale draden kwam te liggen. Bij dien stand was dan de hoek tusschen de rigtingen van den polariserenden en den analyserenden Nicol het dubbel van den hoek van voornamen inval. Door metingen of liever instellingen links en regts van het nulpunt van den horizontalen cirkel, door den polarisator links en regts van zijn nulpunt op het azimuth van 80° in te stellen, door het analyserende Nicol links en regts van zijn nulpunt af te lezen, en eindelijk door den compensator van BABINET links en regts van zijn nulpunt op een vierde undulatie in te stellen, werd ik onafhankelijk van de ware ligging der onderscheidene nulpunten, en wordt nog daarenboven de fout in de waarde der golflengte op den compensator geëlimineerd; zoodoende is dan elke meting het resultaat van zestien aflezingen en daarenboven wordt iedere fout in de aflezing van den hoek van voornamen inval al terstond voor de helft verkleind overgebragt, omdat *altijd* het dubbel wordt afgelezen. De uitkomsten in art. 2 *zijn* daarenboven ieder het midden uit drie zulke *metingen.* Alleen ééne fout laat zich niet compenseren, *dat is die* welke resulteert uit eene afwijking van het vlak

van reflectie of van den cirkel van den horizontalen stand; daardoor zullen al de hoeken van art. 2 iets te klein kunnen zijn; maar deze fout zal allen gelijkelijk drukken. De toestel van JAMIN, zoo als ik die gedurende dit onderzoek nader leerde kennen, houd ik niet voor een naauwkeurigen toestel en nog voor volmaking vatbaar; met het oog echter op de vele onzekerheden van instelling, vooral wat betreft het azimuth, is zij voldoende en bij den tegenwoordigen stand der wetenschap bruikbaar en toereikend en in zooverre geëvenredigd aan den gang van het onderzoek waarvoor zij is ingerigt; en in dien zin mogen wij derhalve niet meer vergen.

7. Ten einde niets te laten verloren gaan van de uitkomsten, die ik in den loop van dit onderzoek verkreeg, en alles ter vergelijking te vermelden, wil ik ook de minder volkomene uitkomsten hier deponeren. De fouten der nulpunten werden hier op dezelfde wijze geëlimineerd als boven. Ik geef ze verder zonder eenige aanmerking, zij zijn allen op de uitkomst van eene meting gegrond, en iedere meting op acht of zestien aflezingen, en de waarden A voor λ verkregen zijn het midden uit zes metingen links en regts van het nulpunt van den compensator.

MET HET GELIJKZIJDIG FLINTGLAS-PRISMA VAN CHEVALIER.
AZIMUTH VAN DEN POLARISATOR 80°.

	A	INDIGO I.		INDIGO II.	
		I	φ	I	φ
B	16.26	60°—42′	40°—55′	62°—46′	39°—45′
C	15.67	59 —36	45 —00	62 —25	42 —52
D	14.10	57 —17	36 —21	57 —39	39 —17
E	12.51	56 —37	26 —50	57 —42	27 —16
F	11.60	57 —45	22 —51	57 —28	23 —15
G	10.61	57 —56	21 —09	58 —50	19 — 17

BREKING DOOR PRISMA VAN CHEVALIER EN EERSTE MÜNCHENER PRISMA.

	A	INDIGO II. AZIM. POL. 80°. I	φ	STAAL. AZIM. POL 70°. I	φ
B	16.08	62°—14′	40°—24′	76°—40′	56°—24′
C	15.72	61 —16	43 —31	77 —05	56 —21
D	14.10	57 —33	40 —06	76 —46	56 —52
E	12.52	57 —27	26 —14	76 — 00	56 —57
F	11.64	57 —54	21 —17	75 —19	58 —20
G	10.68	58 —55	18 —22	74 —37	57 —51

BREKING DOOR PRISMA VAN CHEVALIER EN EERSTE MÜNCHENER PRISMA.

	A	ROOD KOPER AZIM. POL. 80°. I	φ
B	16.08	68°—05′	71°—09′
C	15.72	68 —17	72 —19
D	14.10	66 —46	72 —32
E	12.52	65 —03	68 —37
F	11.70	64 —59	68 —38
G	10.34	63 — 53	65 —02

Door eene fout bij de instelling van den compensator werden hier de waarden van F en G een weinig afwijkend genomen; van daar dat ik ze op nieuw vermeld.

8. De cilindrische lens, ontving bij mijne proeven het teruggekaatste zonlicht van een van achteren verzilverden spiegel, dien ik, even als FRAUENHOFER bij zijne proeven ook deed, eenvoudig van tijd tot tijd met de hand verzette om het licht op de prismata te houden. Zoo als uit de proeven van JAMIN bleek, is zilver het metaal dat het meeste licht terugkaatst en dus boven elk ander aan te raden.

Het voortdurend met de hand verstellen van den spiegel schijnt lastig en is ook inderdaad dikwijls onaangenaam; maar door het gebruik eener cilindrische lens in plaats van eene naauwe sleuf wordt deze moeite op de helft gereduceerd, dewijl men dan zeer lang volstaan kan met ééne beweging van den spiegel, en dus maar aan eene knop behoeft te draaijen, namelijk die, waardoor de spiegel rond de dwarsche as bewogen wordt, terwijl de verplaatsing van den spiegel rond de normaal op de vlakte van het venster zeer lang achterwege kan worden gelaten.

9. Omtrent de natuur der elliptische polarisatie door indigo aan het licht medegedeeld, blijft mij nog over te vermelden, dat deze stof, even als de metalen en de sterker breekbare stoffen, zoowel voor rood als voor geel en blaauw licht tot de *positieve* naar JAMIN behoort.

Het feit, om welks mededeeling het mij hier te doen was, zal stellig wel niet op zich zelf staan; indigo zal wel niet de eenigste stof zijn, welke zulk een eigenaardigen gang der hoeken van voornamen inval vertoont. Er zijn verscheidene stoffen die hier in aanmerking komen: vooreerst de stoffen die genoemd worden in de verhandeling van DALÉ, en verder de stoffen, voorkomende in HAIDINGER'S verhandeling over de *Körper und Oberflächen-Farben* *). Ik zoek daarvoor stoffen, die als poeder eene geheel andere kleur in het verstrooide licht geven dan gepolijst in het gereflecteerde; ongelukkig zijn er niet velen die voldoen aan de voorwaarde van tot een massiven spiegel te kunnen worden gepolijst; in de eerste plaats komen hier in aanmerking cinaber, berlijnsch blaauw en bloedsteen. Een stukje gepolijste lapis haematites bezit ik reeds; ik ben nu bezig om te beproeven een gepolijst spiegeltje te maken van ber-

*) *Berichte der K. K. Akademie der Wissenschaften*, 1852. Vol. VIII. pag. 97.

lijnsch blaauw, eene stof, die uit een optisch oogpunt, zoo ontzagchelijk veel overeenkomst heeft met indigo. Ik ben zelf zeer verlangend te weten, wat mij dat onderzoek zal leeren. Ik vermoed en ik hoop, dat door het hier besproken feit een nieuw gezigtspunt zal worden geopend op den zoo duisteren oorsprong van de kleuren der stoffen, en dat daardoor een bruikbaar complement zal worden geleverd op de schoone verhandeling van HAIDINGER waarnaar ik zoo even verwees.

DE CONSTANTEN VAN REFLECTIE.

DOOR

V. S. M. VAN DER WILLIGEN.

II.

DE CONSTANTEN VAN REFLECTIE VOOR BLOEDSTEEN, (*LAPIS HAEMATITES*).

1. De schoone herfstdagen hebben mij spoediger dan ik had durven hopen, de gelegenheid gegeven, om mijne onderzoekingen omtrent de reflectie-constanten voort te zetten. Ik heb mij daarom het heldere weder ten nutte gemaakt, om het onderzoek uit te voeren voor bloedsteen (bijna zuiver ijzeroxyd) die eene roode kleurstof vormt, en gepolijst zijnde, staal-graauw licht terugkaatst, en die dus even als indigo eene groote tegenstelling geeft tusschen het verstrooide en het regelmatig teruggekaatste licht.

Ik verkreeg de volgende uitkomsten:

	A	Azim. van polarisatie van het invallend licht 75°.			Azim. van polarisatie van het invallend licht 70°.		
		Lapis haematites.			Staal.		
		I	φ	k	I	φ	k
B	16.31	66°—57′	17°—19′	0.0835	76°—51′	55°—13′	0.5240
C	15.58	67 —06	19 —16	0.0937	76 —34	55 —34	0.5309
D*	14.66	67 —15	21 —55	0.1078	76 —19	55 —45	0.5346
D	14.10	67 —55	23 —00	0.1137	75 —58	55 —42	0.5336
E	12.57	67 —50	30 —55	0 1568	75 —28	56 —34	0.5513
Eb	12.40	67 —47	31 —35	0.1647	75 —20	56 —29	0.5495
F*	11.96	67 —39	33 —35	0.1779	.....	.....	.....
F	11.56	67 —37	34 —37	0.1850	75 —12	56 —54	0.5583
G*	10.82	.....	.....	.....	74 —34	57 —24	0.5691
G	10.21	66 —29	41 —25	0.2364	74 —22	57 —44	0.5765

D* is een punt in het spectrum, dat ik op een scherm bepaalde door met den passer het midden te nemen tusschen de strepen C en D van FRAUENHOFER.

De kolom A geeft de waarden van eene halve golflengte op den compensator van BABINET, en deze zijn behalve voor D* allen reeds opgegeven in mijn stukje over de constanten voor indigo. De uitkomsten voor I en φ zijn het midden uit twee reeksen van waarnemingen, in ieder van welke elke meting op zestien aflezingen berustte naar de wijze, die in dat stukje door mij nader omschreven werd.

2. De gang der waarden van I bevestigt volkomen het vermoeden, dat door de uitkomsten voor indigo bij mij ontstaan was, dat namelijk die stoffen, wier diffuse kleur eene belangrijke tegenstelling vormde met de kleur, die zij, na gepolijst te zijn, regelmatig terugkaatsen, ten aanzien van de waarden van I zich voor de kleur van dat diffuse licht moesten verhouden als *doorschijnende* stoffen. Daarom moesten hier de waarden van I van het geel of groen naar het rood afloopen, terwijl zij voor indigo naar het blaauwe en violette einde moesten oploopen. Het maximum voor I blijkt hier omtrent D of E te liggen. Indien het mij gelukt berlijnsch blaauw te polijsten, zal zich dat moeten verhouden als indigo; en wanneer ik een gepolijst stukje cinaber kan verkrijgen, dan zal dit zich omtrent moeten verhouden als bloedsteen. Voor het oogenblik zie ik nog eerder kans om cinaber, dan om berlijnsch blaauw te polijsten.

Omtrent de uitkomsten van zoo even heb ik alleen nog te vermelden, dat het vlak van reflectie ongeveer loodregt stond op de kristallisatie-stralen van de lapis haematites, en dat deze stof weder onder de *positieve* van JAMIN behoort.

Ik moet het zeer betreuren, dat er onder alle de stoffen, door HAIDINGER in zijne verhandeling genoemd, zoo weinig zijn, die in genoegzaam harde en groote stukken

kunnen verkregen worden, om daaraan een gepolijst vlakje te slijpen.

3. Ter vergelijking heb ik ook nog de uitkomsten opgegeven, welke ik dezer dagen verkreeg met hetzelfde stukje staal, dat de uitkomsten, in mijn vorig stukje vermeld, had opgeleverd. G* is een punt in het spectrum, door eene onbenoemde donkere streep aangewezen, ongeveer midden tusschen F en G, maar het digtste bij G gelegen. Die uitkomsten zijn nu het midden uit twee reeksen, waarin iedere meting weêr berust op zestien aflezingen, ter eliminatie van de fouten der onderscheidene nulpunten, even als bij de andere waarnemingen het geval was.

OVER EENE TEN ONREGTE

VOOR EEN

METEORIET GEHOUDENE STEENMASSA,

DOOR

E. H. VON BAUMHAUER.

Aan de goedheid van den kundigen bibliothecaris van het Provinciaal Genootschap van Kunsten en Wetenschappen in Noord-Braband, Dr. C. R. HERMANS, had ik de toezending te danken van eenige steenbrokken, welke voor meteoriten werden gehouden en op 8 Julij 1853 te St. Michielsgestel in Noord-Braband bij een hevig onwêder zouden zijn gevallen. Uit de vriendelijke mededeeling van den Heer HERMANS blijkt, dat op genoemden dag, tusschen 10 en 11 ure 's morgens, een verschrikkelijk onweder boven deze gemeente losbarstte, waarop kort daarna een hagelbui van hagelsteenen, die de grootte van ganzeneijeren hadden, de te velde staande gewassen en duizende glasruiten en dakpannen, vooral naar het noordwesten vernielde. Onmiddelijk vóór de hagelbui zagen twee buren van den predikant een vurigen pijl op de pastorij afkomen, zoodat beiden meenden dat de bliksem in de pastorij was gevallen; in hun voornemen om ter hulpe te snellen werden zij teruggehouden door het daarop volgend bombardement van ijsbrokken; toen de hagelbui ophield had de lucht eene zoele benaauwd-

heid, zoo als men zeldzaam opmerkt bij de grootste en meest afmattende zomerhitte. Eene sterke kruid- of zwavellucht (waarschijnlijk ozonreuk), welke de predikant op zijne binnenplaats, aan drie zijden met muren en aan eene zijde met een houten staketsel afgesloten, opmerkte, deed hem tot een onderzoek besluiten en naauwelijks had Z.E. de achterdeur geopend, of hij vond zijne beklinkerde binnenplaats bezaaid met ongeveer 30 brokjes van eene steensoort, die Z.E. voor meteoorsteen hield, en die volgens Z.E. nog sterk naar zwavel (?) rook; deze stukjes verdeelde hij onder er in belangstellende vrienden. De Heer HERMANS bemoeide zich later om sommige dezer stukken te bekomen, en onder deze was er een ter zwaarte van 85 wigtjes, hetwelk plat was gedrukt, volgens zijn oordeel ter plaatse waar de steen op de klinkers was neêrgekomen, waaruit het Z.E. waarschijnlijk voorkwam dat die vurige pijl bij het nedervallen in een gesmolten of weeken toestand moet geweest zijn. In de onzekerheid echter of de gevondene steenen waarlijk aërolithen waren, vereerde de Heer HERMANS mij met dit onderzoek.

De steenmassa is eene korrelige grijze massa, geheel en al doorzaaid met glanzende donkerzwarte schieferachtige brokjes; hier en daar zijn helder witte steenbrokjes in de massa te zien. Op het eerste gezigt betwijfelde ik dadelijk den kosmischen oorsprong dezer steensoort, doch oordeelde toch een scheikundig onderzoek niet onnoodig, om over den oorsprong dezer zoo onverwacht en onder zulke omstandigheden gevonden steenbrokken licht te verspreiden.

Stukjes van de donker zwarte massa op een platinumblik verhit, brandden met eene roetende vlam en lieten een coak achter, die moeijelijk aan de lucht verbrandde, maar in een zuurstofstroom dadelijk onder achterlating van een weinig graauwe asch; het bleek duidelijk dat die zwarte massa niet anders was als gruis van steenkolen. Mijn assistent Dr.

SEELHEIM, die zich met de analyse der steensoort belastte, vond voor hare zamenstelling in 100 deelen:

Verbrandbare stof			54,76
Koolzure kalk			25,35
Zand			12,13
Kalk	aan kiezelzuur	gebonden	0,91
Magnesia	"	"	0,32
IJzeroxyd en aluinaarde	"	"	2,01
Oplosbaar kiezelzuur			3,85
Water			0,67
Alkaliën			spoor
Chloor			spoor
Zwavelzuur			niets

Deze analyse laat geen twijfel over omtrent den oorsprong dezer steensoort; het zijn stukken pleisterwerk, zamengesteld uit kalk, zand en gruis van steenkolen, die bij het inslaan van den bliksem van een muur of schoorsteen zijn afgeslagen en op de binnenplaats gevallen, en de platgedrukte zijde van het eene stuk vertoont ons het afdruksel van den bouwsteen, waartegen het vroeger heeft gezeten.

Ik vermeen dat dit onderzoek op nieuw het noodzakelijke aantoont om geene steenmassa, onder welke opmerkelijke omstandigheden ook gevonden, voor meteoorsteen te verklaren, voordat een scheikundig onderzoek daarover heeft beslist; en het is daarom dat ik het niet onwaardig heb geacht om dit onderzoek in deze vergadering mede te deelen.

GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 26sten OCTOBER 1861.

Tegenwoordig de Heeren: G. SIMONS, W. VROLIK, E. H. VON BAUMHAUER, C. J. MATTHES, F. KAISER, D. J. STORM BUYSING, A. W. M. VAN HASSELT, P. HARTING, J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK, F. C. DONDERS, P. M. BRUTEL DE LA RIVIÈRE, J. G. S. VAN BREDA, F. J. STAMKART, W. H. DE VRIESE, J. VAN GEUNS, R. VAN REES, G. E. VOORHELM SCHNEEVOOGT, A. H. VAN DER BOON MESCH.

Het Proces-Verbaal der gewone Vergadering van den 28sten September j.l. wordt gelezen, goedgekeurd en vastgesteld.

Worden gelezen brieven, waarmede de Heeren VAN KERKWIJK, VAN DER KUN, ELIAS en VAN DER WILLIGEN zich verontschuldigen over het niet bijwonen dezer Vergadering. — Aangenomen voor berigt.

Worden gelezen brieven ten geleide van boekgeschenken van de volgende Heeren: 1°. Minister

van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage, 30 Sept. 1861, N°. 298, 6e Afdeeling; 8 October 1861, N°. 135, 5e Afd.; 16 October 1861, N°. 138, 9e Afdeeling); 2°. GOEPPERT, Voorzitter der Schlesischen Gesellschaft für Vaterländische Cultur (Breslau, 1 Sept. 1861); 3°. FORCHHAMMER, Secretaris van het Kongelige Danske Videnskabernes Selskab (Koppenhagen, 1 Julij 1861); 4°. GUERIN MÉNEVILLE (Parijs, 25 Sept. 1861); 5°. G. B. AIRY (Royal Observatory, Greenwich, 14 October 1861).

Wordt besloten tot schriftelijke dankzegging en tot plaatsing der boekgeschenken in de boekerij.

Worden gelezen brieven tot dankzegging voor ontvangen boekgeschenken van de volgende Heeren: 1°. Directeur van het kabinet des Konings ('s Gravenhage, 15 Oct. 1861); 2°. Ministers van Binnenlandsche Zaken, Buitenlandsche Zaken, Koloniën, Justitie, Marine, Hervormde en Roomsch-Katholijke Eeredienst ('s Gravenhage, 1861, 14 Oct., N°. 218, 5e Afdeeling; 11 Oct., N°. 3; 15 Oct, litt. A. Az., N°. 3; 16 Oct., N°. 95; 14 Oct., litt. A, N°. 12; 16 Oct., N°. 17; 17 Oct., N°. $\frac{2}{1\,0\,3\,5}$); 3°. referendaris, chef der 5e Afdeeling ('s Gravenhage, 14 Oct. 1861); 4°. Secretaris-Generaal bij het Departement van Buitenlandsche Zaken ('s Gravenhage, 12 Oct. 1861); 5°. NOORDZIEK, Bibliothecaris der Tweede Kamer van de Staten-Generaal ('s Gravenhage, 12 October 1861); 6°. Nederlandsche Handelmaatschappij (Amsterdam, 19 Oct. 1861); 7°. W. G. PLUYGERS, 1e Bibliothecaris der Hoogeschool te Leiden (Leiden, 11 Oct. 1861); 8°. P. J. VERMEULEN, Bibliothecaris

der Hoogeschool te Utrecht (Utrecht, 11 Oct. 1861); 9°. Gedeputeerde Staten der provincie Friesland (Leeuwarden, 14 Oct. 1861); 10°. ENGELBREGT, Bibliothecaris en Secretaris van het collegie van Curatoren van het Athenaeum Illustre te Deventer (Deventer, 15 Oct. 1861); 11°. D. BUDDINGH, Bibliothecaris der Akademie te Delft (Delft, 10 Oct. 1861); 12°. HUBERTS, Bibliothecaris der stads-bibliotheek te Zutphen (Zutphen, 15 Oct. 1861); 13°. A. N. GODEFROY, Bibliothecaris der maatschappij tot bevordering der Bouwkunst (Amsterdam, 8 Oct. 1861); 14°. J. ENSCHEDÉ, Secretaris van TEYLER's Tweede Genootschap (Haarlem, 10 Oct. 1861); 15°. S. KEYZER, Secretaris van het Koninklijk Instituut voor de Taal-, Land- en Volkenkunde van Neêrlandsch Indië (Delft, 11 Oct. 1861); 16°. H. POLMAN KRUSEMAN, Secretaris van het Zeeuwsch Genootschap der Wetenschappen (Middelburg, 12 Oct. 1861); 17°. G. F. WESTERMAN, Directeur van het Koninklijk Zoölogisch Genootschap te Amsterdam (Amsterdam, October 1861); 18°. Hoofd-Commissie van het Rotterdamsche Leeskabinet (Rotterdam, 12 Oct. 1861); 19°. G. GUNNING, Secretaris van het Provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen (Utrecht, Oct. 1861); 20°. A. VAN NAAMEN, Secretaris van de directie der Overijsselsche Vereeniging tot ontwikkeling van provinciale welvaart (Zwolle, 18 Oct. 1861); 21°. D. F. VAN DER PANT, Secretaris van het Bataafsch Genootschap der proefondervindinglijke wijsbegeerte (Rotterdam, 23 Oct. 1861); 22°. CH. LANDRÉ, Voorzitter van de Koloniale Surinaamsche bibliotheek (Amsterdam, 23 Oct. 1861); 23°. R. SEILER, bibli-

othekaris van het zoölogisch-mineralogisches Verein in Regensburg (Regensburg, 30 September 1860); 24°. Voorzitter van het korps Ingenieurs in Spanje (Madrid, 2 Augustus 1861); 25°. FORCHHAMMER, Secretaris van het Kongelige Danske Videnskabernes Selskab (Koppenhagen, 1 Julij 1861). — Al deze brieven worden aangenomen voor berigt.

Wordt gelezen een brief van den Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage, 7 Oct. 1861, N°. 267, 2e Afd.), strekkende ten geleide van het gevraagde reglement van politie omtrent de behandeling en den vervoer van ziek en verdacht vee, ontworpen door eene Staats-Commissie, benoemd bij Koninklijk Besluit van 18 Augustus 1844, N°. 87.

De Secretaris berigt, dit stuk, dadelijk na de ontvangst, gezonden te hebben aan de hiertoe door de Akademie benoemde Commissie.

Wordt gelezen een brief van de Commissie voor de Staats-spoorwegen ('s Gravenhage, 28 Sept. 1861, N°. 1544), waarmede de uitkomsten worden médegedeeld der boringen, welke, onder leiding van den eersten Ingenieur L. A. REUVENS, gedaan zijn in het terrein te Zutphen, waar de pijlers voor de spoorwegbrug zullen worden gebouwd. Deze uitkomsten zijn bevat in eene graphische voorstelling, in eenen tabellarischen staat der boringen, en in kisten met de monsters van de grondsoorten, op de verschillende diepten geboord.

De Voorzitter deelt mede, dat, volgens ontvangen inlichting van den tijdelijken Voorzitter der Commissie voor de Staats-spoorwegen, genoemde opgaven en toezendingen zijn gedaan, ten gevolge eener algemeene lastgeving van het Ministerie van Binnenlandsche Zaken, om de Akademie bekend te maken met de uitkomsten der boringen, en voorts ook met alles, wat de Commissie meent, dat voor de wetenschap belangrijk kan zijn.

De Voorzitter stelt dien ten gevolge genoemden brief met al zijne bijlagen in handen van de H.H. HARTING en STARING, met beleefd verzoek om daarop nader de Afdeeling te dienen van voorlichting en raad.

De Heer HARTING neemt het lidmaatschap dezer Commissie aan. Den Heer STARING zal van zijne benoeming kennis worden gegeven.

Wordt gelezen een brief van den Heer MIQUEL (Utrecht, 7 Oct. 1861), strekkende tot kennisgeving van een verzoek om ontslag uit de Commissie, belast met de beoordeeling der Verhandeling, door den Heer OUDEMANS in de jongste Vergadering aangeboden.

De Secretaris berigt, dat de Voorzitter heeft goedgevonden om, in plaats van den Heer MIQUEL, den Heer VAN DEN BOSCH te benoemen, waardoor de rang van eerstbenoemde op den Heer DE VRIESE overging, en dat hij van deze benoemingen den Heeren DE VRIESE en VAN DEN BOSCH kennis heeft gegeven.

Wordt gelezen een brief van den Heer DE VRIESE, die zich bereid noemt, om aan deze lastgeving te voldoen, en zich daaromtrent zal verstaan met den

Heer VAN DEN BOSCH. — Een en ander wordt aangenomen voor berigt.

Wordt ter tafel gebragt een brief van den Heer JAMES DE FREMERY (s' Gravenzande, 21 Oct. 1861), waarin *Proceedings of the California Academy of natural Sciences* 1854—1859 en eenige andere voorwerpen aan de Akademie worden aangeboden.

De Secretaris zegt, daarvoor voorloopig dank gezegd te hebben, met bereidverklaring om een en ander in ontvangst te nemen.

Wordt gelezen een brief van den Heer SAUREN, gedagteekend Slencken 25 September 1861, waarin de toezending wordt berigt van een kistje, bevattende voorwerpen uit het dieren- en uit het delfstoffen-rijk. De Secretaris berigt, gemeld kistje niet ontvangen te hebben. — De Voorzitter doet opmerken, dat uit den inhoud van dezen brief genoegzaam blijkt, dat de schrijver zich omtrent den werkkring der Akademie geene voldoende kennis heeft verschaft, en daarom bij haar aandringt om eene plaatsing bij bergwerk in Limburg. — Hij stelt derhalve voor, den brief voorloopig in het Archief der Akademie ter zijde te leggen. De Vergadering vereenigt zich met dit voorstel.

De Secretaris berigt met schrijven van den Heer P. VAN DER STERR (Amsterdam, 8 October 1861) *Tabellen* ontvangen te hebben van waargenomen

waterhoogte, welke hij der Commissie over de daling van den bodem in Nederland ter hand heeft gesteld.

De Secretaris deelt mede, dat de Verhandelingen, door de H.H. STAMKART en VAN DER WILLIGEN aangeboden, door de Commissie van redactie zijn aangenomen en dat zij derhalve in de *Verslagen en Mededeelingen* geplaatst zullen worden. — De Verhandeling van den Heer MAIER is nog niet van genoemde Commissie teruggekomen.

Van den Heer VAN DER WILLIGEN is ingekomen voor de *Verslagen en Mededeelingen* eene Verhandeling, onder het opschrift *de constanten van reflectie voor bloedsteen* (*lapis haematites*). Zij wordt in handen gesteld der Commissie van redactie.

De Heer DONDERS leest in eigen naam en in dien van de H.H. VAN HASSELT en VAN GEUNS een ontwerp-antwoord voor aan den Minister van Binnenlandsche Zaken over het *al* of *niet* schadelijke van het gebruik van vleesch van zieke runderen en het toezigt op het verkoopen van genoemd vleesch.

Het ontwerp *) behandelt in de eerste plaats de vraag of, en zoo ja, in hoeverre het gebruik van vleesch van runderen, welke aan de besmettelijke longziekte geleden

---

*) Het rapport in zijn geheel wordt hierachter geplaatst en is ook afzonderlijk verkrijgbaar gesteld.

hebben en dien ten gevolge geslagt of gestorven zijn, schadelijk moet geacht worden voor de gezondheid.

Na de vermelding van hetgene daaromtrent hier en elders geboekt is, komen de berigtgevers tot de conclusie, dat vleesch van runderen in het eerste tijdperk der longziekte geslagt, volstrekt onschadelijk is. Niet zoo onvoorwaardelijk zouden zij durven verklaren, dat, ook in het laatste tijdperk, het gebruik van het vleesch geen nadeel voor de gezondheid van den verbruiker kan opleveren.

In de tweede plaats wordt in het ontwerp de vraag ter spraak gebragt, in hoeverre de schadelijkheid van het gebruik van vleesch geldt van andere ziekten der runderen. Onderscheidene ziekten der runderen worden door de Verslaggevers genoemd, welke het vleesch minder tot voedsel geschikt en zelfs gevaarlijk maken. De conclusie daarvan is, dat het gebruik van dergelijk vleesch moet worden verboden.

Ten derde wordt de vraag behandeld, in hoeverre toezigt op- of verbod van het verkoopen van genoemd vleesch noodig, en zoo ja, hoe het uitvoerbaar is.

De noodzakelijkheid van toezigt is in de beantwoording der beide eerste vragen opgesloten. De rapporteurs zijn van oordeel, dat dit toezigt kan worden onderscheiden in het *gewone* en *buitengewone*. Zij achtten daartoe de benoeming van Staats-geneeskundigen een eerste vereischte.

Bij de beraadslaging over dit ontwerp zegt de Heer VON BAUMHAUER daaraan niet onvoorwaardelijk zijne stem te kunnen geven. Hij vreest, dat door de stelling, dat het gebruik van vleesch van runderen, afgemaakt in het eerste tijdperk der longziekte, voor de gezondheid van den verbruiker geen nadeelige gevolgen kan hebben, het misbruik kan ontstaan, dat men het vleesch van dieren, in het tweede tijdperk

geslagt, ook ter markt zal brengen. Gemis van streng onderscheid tusschen de twee tijdperken kan tot de meening voeren, dat ook dit vleesch straffeloos zal kunnen gebruikt worden.

De Heer VOORHELM SCHNEEVOOGT vereenigt zich niet met deze bedenking. Hij wil, dat bij het bestaan van zooveel behoefte aan goed en krachtig voedsel voor de mingegoede volksklasse, geenzins aan het verbruik onttrokken worde eene groote hoeveelheid volstrekt onschadelijk vleesch. — Het komt op eene goede bepaling van het eerste tijdperk der longziekte aan, waaromtrent en ook in al het overige hij zich ten eenen male met het voortreffelijk rapport der Commissie vereenigt.

Hij vraagt ten slotte, of, onder aanwending van gepaste middelen, ook in het tweede tijdperk het vleesch nog niet bruikbaar zoude wezen, of bruikbaar gemaakt konde worden? — Was zulks mogelijk en werd zulk vleesch voor lageren prijs verkrijgbaar gesteld, dan ware dit een voordeel aan de mingegoede volksklasse geschonken.

De Heer VON BAUMHAUER antwoordt, dat hij zich met deze denkbeelden van den Heer SCHNEEVOOGT zoude kunnen vereenigen, zoo bij hem de overtuiging bestond, dat de keuring van het slagtvee steeds op behoorlijke wijze geschiedde. — In de stad zijner inwoning meent hij althans dit te mogen betwijfelen. — Hij weet dat aldaar vleesch wordt ingevoerd van dieren in het laatste tijdperk der longziekte gestorven. — Hij wijst daarbij op de middelen, welke aangewend kunnen worden, om de blijken van bederf aan het vleesch te ontnemen.

De Heer VAN GEUNS doet opmerken, dat men, bij de kwestie van het schadelijke van vleesch, in staat van ontbinding, niet uit het oog mag verliezen wat de ondervinding dagelijks leert. — Bekend toch is het, dat een ligte graad van ontbinding, met den naam van adelijkheid aangeduid, voor enkele soorten van vleesch, bepaaldelijk van het zoogenaamde wild, door enkelen voor verkieselijk wordt gehouden. — Ook in verband met het onderwerp van het Rapport is de vraag nog onbeslist. — Men wachte zich daarom bij de redeneringen over het al of niet schadelijke, om niet te zeer op dit argument te steunen en erkenne slechts dat een voorzigtig toezigt eischt, dat zoodanig vleesch uit het gebruik worde geweerd.

De Heer DONDERS meent, dat de bedenking van den Heer VON BAUMHAUER eigenlijk het Rapport niet raakt. De 1ste en 2de vraag komen daarop neder, of het vleesch, dat ter markt gebragt of op andere wijze ten verkoop wordt aangeboden, voor de gezondheid der verbruikers al of niet nadeelig is. — Het Rapport bepaalt zulks, op grond van wetenschap en ondervinding. — Eerst de 3de vraag heeft betrekking tot het al of niet noodzakelijke van toezigt. En in het antwoord daarop eischt het Rapport onderzoek en toezigt en wel van de meest bevoegde dat is van de medische autoriteit. — Op het ongunstig tafereel, dat de Heer VON BAUMHAUER van het somwijlen in de hoofdstad ingevoerde vleesch ophing, vraagt Spreker waar de rapporten der geneeskundigen zijn, die ons de nadeelige gevolgen van het gebruik van dergelijk vleesch

kenbaar maken. — Indien er gevaar voor de gezondheid uit ontstond, kon dat hun toch niet onbekend blijven.

De Heer VAN DER BOON MESCH steunt de conclusiën van het Rapport door te wijzen op de gunstige gevolgen, welke voor de stad Leiden eene handeling had, geheel overeenkomende met die, welke in het Rapport wordt voorgeschreven.

Na sluiting der beraadslaging, vereenigt de Vergadering zich eenpariglijk met het ontwerp en wordt tot de verzending daarvan aan den Minister van Binnenlandsche Zaken besloten.

De Heer DE VRIESE spreekt over eenige *voortbrengselen van het plantenrijk uit de wester-afdeeling van Borneo, welke voor den handel in Nederland aanbeveling verdienen.* In eene korte inleiding, vermeldt Spreker de voorschriften, welke hem in het jaar 1857, van de zijde der regering werden gegeven, toen hij naar Indië vertrok. Zij hadden ook tot strekking een onderzoek naar hetgeen tot verbetering en uitbreiding van den Nederlandschen handel aldaar kon geschieden. — Daartoe begaf Spreker zich in het najaar van 1860 naar de wester-afdeeling van Borneo. — Hij onderzocht aldaar eenige plantaardige harsen, gummen en vetsoorten, waarvan handel en industrie met groot voordeel gebruik zouden kunnen maken, en welke voor een deel reeds in den handel van Groot-Brittanje overgingen, terwijl zij op Java schier ten eenenmale onbekend bleven.

Spreker noemt in de eerste plaats eene harssoort, *Dammar mata koetjing* geheeten, welke in Engeland

en in Frankrijk op groote waarde wordt gehouden, en veel naar Singapoer wordt uitgevoerd.

Vervolgens wordt de waarde uiteengezet van verlerlei plantaardige vetsoorten, welke men onder den algemeenen naam van *vegetable tallow*, op Borneo *Minjak tangkawang* geheeten, zamenvat. — Spreker laat daarvan een specimen zien in den vorm, waaronder het in de magazijnen van Singapoer voorkomt. — Het vet wordt getrokken uit de vruchten van eenen boom, welke tot de *Diptero-carpeae* van BLUME behoort. — De Dajakkers maken er gebruik van tot verlichting hunner woningen en bezigen het ook als voedsel. — De boom zelf moet zeer goed timmerhout leveren. — In Engeland, waarheen het vet gevoerd wordt, wordt het voor alle werktuigelijke ijzeren toestellen, tot insmering van assen, tot het weren van roest boven alle andere vetsoorten verkozen.

Ten slotte bespreekt de Heer DE VRIESE ook de kamfer en de *getha pertja*, algemeen onder den naam van *gutta percha* bekend. — Zij wordt in den geheelen Indischen Archipel gevonden.

De Heer VON BAUMHAUER draagt eene aanteekening voor over eene steenmassa, bewaard in de verzameling van het provinciaal genootschap van kunsten en wetenschappen in Noord-Brabant te 's Hertogenbosch. — Spreker toont aan, dat het inwendig aanzien zoowel als de chemische analyse leeren, dat deze steenmassa ten onregte voor een meteoriet werd aangezien; zij is veeleer een stuk pleisterwerk, zamengesteld uit kalk, zand en gruis van steenko-

len, bekend onder den naam van *blaauwe kalk*, dat vermoedelijk door het inslaan van den bliksem van een muur of van een schoorsteen werd afgeslagen.

De aanteekening daarover, aangeboden voor de *Verslagen en Mededeelingen*, wordt in handen gesteld van de Commissie van redactie.

Niemand heeft iets verder voor te stellen en de Vergadering wordt gesloten.

VERSLAG

AAN DEN

MINISTER VAN BINNENLANDSCHE ZAKEN,

OVER HET

GEBRUIK ALS VOEDSEL VOOR DEN MENSCH

VAN

VLEESCH VAN RUNDVEE, AAN BESMETTELIJKE LONGZIEKTE OF AAN ANDERE ZIEKTEN LIJDENDE.

Bij missive van 19 Junij 1861, N°. 210, 9e Afdeeling, had de Koninklijke Akademie, Afdeeling Natuurkunde, de eer, van Uwe Excellentie het verzoek te ontvangen, haar oordeel te willen doen kennen omtrent de drie volgende vragen:

1. of, en zoo ja, in hoeverre het gebruik van vleesch van runderen, welke aan de besmettelijke longziekte geleden hebben, en dien ten gevolge geslagt of gestorven zijn, schadelijk moet geacht worden voor de gezondheid.

2. in hoeverre dit laatste geldt van andere ziekten der runderen.

3. in hoeverre toezigt op — of verbod van — het

verkoopen van genoemd vleesch noodig, en, zoo ja, hoe dit uitvoerbaar is.

De Afdeeling heeft kennis genomen van de door Uwe Excellentie ter harer beschikking gestelde adviesen der geneeskundige faculteiten van Leiden en Utrecht en van die der verschillende Provinciale Commissiën van geneeskundig toezigt, allen betrekking hebbende uitsluitend tot de eerste der door U aan onze Afdeeling gerigte vragen. Zij heeft daarenboven getracht, door het zorgvuldig raadplegen der litteratuur haar oordeel te vestigen, zoowel omtrent de eerste als omtrent de beide laatste vragen. In 't bijzonder in betrekking tot de laatste vraag, stelde zij prijs op de kennisneming van het ontwerp van algemeen werkend reglement van politie, omtrent de behandeling en den vervoer van ziek en verdacht vee, in 1844 door eene commissie, bestaande uit de Heeren Baron D'ABLAING VAN GIESSENBURG, Dr. A. NUMAN en Mr. U. W. E. CAZIUS, welk ontwerp op gedane aanvraag door Uwe Excellentie haar werd toegezonden.

Zij geeft zich thans de eer Uwe Excellentie het volgende in antwoord te doen toekomen:

1. *Of, en zoo ja, in hoeverre het gebruik van vleesch van runderen, welke aan de besmettelijke longziekte geleden hebben, en dien ten gevolge geslagt of gestorven zijn, schadelijk moet geacht worden voor de gezondheid.*

De epidemische longziekte der runderen is eene door besmetting zich voortplantende ziekte, waarbij wel hoofdzakelijk in de longen ziekelijke veranderingen ontstaan, maar die toch als algemeene ziekte reeds vroegtijdig eene afwijking in de algemeene voedingsstof, namelijk in het bloed, te weeg brengt, terwijl op het einde der ziekte veelal de eigenaardige bloedsmenging, die met den naam van pyaemie bestempeld wordt, optreedt.

Zoo men evenwel op grond hiervan mogt meenen te moeten aannemen, dat het vleesch van runderen, door deze ziekte

aangetast, reeds in het eerste tijdperk der ziekte als gevaarlijk voor de gezondheid te beschouwen is, zou men door de ervaring worden gelogenstraft.

Noch in de adviesen, door Uwe Excellentie ter kennisneming toegezonden, noch in de litteratuur is eenig bewijs te vinden, dat gebruik van vleesch, afkomstig van runderen, in het eerste tijdperk aan genoemde ziekte lijdende, daadwerkelijk een nadeeligen invloed op de gezondheid uitoefent. De Afdeeling acht deze ervaring allezins voldoende, om het pleit te beslissen. Wel is waar, is het resultaat der ervaring van negativen aard, en de bewijskracht daarom alligt minder volkomen. Maar daar tegenover staat de breede basis dier ervaring, waartoe zoowel in Nederland als in 't buitenland maar al te dikwijls de gelegenheid zich aanbood. In spijt toch van alle waarschuwingen tegen het gebruik, in spijt der strengste maatregelen tegen het vervoer en den verkoop van het van longzieke runderen afkomstig vleesch, is het telkens en overal in groote hoeveelheid tot voedsel gebezigd en meestal ook in den handel gebragt. Zoo beweert men, dat er plaatsen zijn in ons land, waar het slagten van longziek vee als geheime industrie gedreven en het vleesch verkocht wordt in verschillende kwaliteiten, de stukken van de beste hoedanigheid voor de tafels der meergegoeden en zelfs der aanzienlijken, die van mindere hoedanigheid, onder de lagere volksklassen, en de slechtste, om ze tot rookvleesch te maken. Millioenen ponden zijn hier en elders door menschen gebruikt, en nadeelige gevolgen zijn nooit waargenomen. Geneeskundigen hebben het vleesch van longzieke runderen als voedsel genuttigd en bij herhaling zich van de onschadelijkheid op die wijze overtuigd Bij dergelijke ervaring moet elke aprioristiche beschouwing zich gewonnen geven, en aarzelt de Afdeeling ook niet, als hare overtuiging uit te spreken, dat het gebruik van vleesch van runderen, aan de epidemische long-

ziekte in het eerste tijdperk lijdende en alsnu geslagt, behoorlijk toebereid, geene voor de gezondheid nadeelige eigenschappen bezit.

Met deze conclusie stemmen alle waarnemers overeen. In 't algemeen spreken de Fransche schrijvers nog meer onvoorwaardelijk de schadeloosheid uit. Daaronder kan men de leden van den *Conseil de Salubrité* te Parijs noemen, waaronder mannen als HUZARD, MARC, PARENT-DUCHATELET, LARREY, D'ARCET en DEVERGIE gevonden worden. Daartoe behooren verder HUZARD (de vader) (verg. *Ann. d'Hygiène publ.*, T. X, p. 80, T. XIV, p. 240, T. XXV, p. 87, T. XXXVIII, p. 94), EMÉRY en HUZARD (de zoon) (*Traité sur la police sanitaire des animaux domestiques*, Paris 1838, *Gazette Med.*, 1852, N°. 62), DELAFOND (in zijn' verdienstelijken arbeid, *Traité sur la maladie de poitrine du gros bétail, connue sous le nom de peripneumonie contagieuse*, 1844) en vele anderen. Onder de Duitsche schrijvers hebben ouderen en nieuweren hetzelfde geleerd. Bij RYCHNER (*Bujatrik*, Bern 1841, S. 294, Art. *Lungenseuche*) lezen wij: „Da im Anfange der Krankheit, alle krankhafte Erscheinungen am getödteten Thiere sich lediglich auf die Brusthöhle beschränkten, da uns die übrigen Theile des Körpers, besonders gut gehaltener Thiere, so *appetitlich* schienen, *liessen wir uns von dem Fleische kochen, genossen die Suppe und das Fleisch, und befunden uns sehr wohl.*"— KÖRBER (*Krankheiten des Rindviehs*, Berlin 1843, S. 161) vermeldt, dat, onder anderen, VEITH, BOJANUS, DIETRICHS, HAGEMANN, HOFACKER en WAGENFELD zich tegen het verbod van het vleeschgebruik verklaard hebben, „sobald die Krankheit noch nicht weit fortgeschritten ist;" en voegt daarbij: diess letztere ist auch meine Ansicht und hundertfaltige Erfahrungen liessen sich dafür ausfinden." Met korte woorden verklaart zich DUTTENHOFER (*Anleitung zur Erkenntniss u. Heilung d. Krankh. u. Hausthiere*, Stutt-

gart 1847, S. 592, Art. *Lungenseuche*): „Das Fleisch der Kranken ist, — *wenn noch nicht ein typhöser Zustand eingetreten ist*, — ohne Schaden geniessbar." Niet minder kategorisch klinkt de uitspraak van den beroemden HERING: „Das Fleisch der Erkrankten ist, solange es nicht ersetzt erscheint — ohne Nachtheil geniessbar." De jongste schrijver, eindelijk, over het onderwerp, HAUBNER (*Entstehung und Tilgung der Lungenseuche*, Leipzig 1861, S. 42), gaat nog verder en beweert: „Das Genuss des Fleisches von kranken Thieren ist für *Menschen ganz unschädlich*, und es ist noch kein Fall constatirt dass durch Fleischverkauf die Seuche verschleppt wäre. Es liegt daher kein Grund vor, den Genuss und Verkauf des Fleisches von kranken Thieren zu verbieten."

Onder de Nederlanders moeten wij vooral tellen NUMAN (*Kan het vleesch van zieke dieren, in elk geval, door den mensch, zonder nadeel voor zijne gezondheid, als voedsel worden genuttigd*, Utrecht 1852), in wiens uitspraak over dit onderwerp door geneeskundigen en veeartsenijkundigen hier te lande algemeen gedeeld wordt.

Zou men, met het oog op den aard der ziekte, niet ongeneigd zijn geweest, een nadeeligen invloed te vooronderstellen, het tegengesteld resultaat der ervaring kan ons evenwel niet bevreemden. Vooreerst geldt het eene ziekte, voortgebragt door een contagium, dat het vermogen, om langs den gewonen weg eene gelijksoortige ziekte bij den mensch op te wekken, ten eenenmale mist. Dr. WILLEMS (*Verhandeling over de longziekte*, Gent 1852, blz. 20) vermeldt uitdrukkelijk, „dat het besmettend vocht, bij den „mensch onder de bovenhuid gebragt, geene toevallen ver„oorzaakt," en de Heer JENNES, leeraar aan de veeartsenijschool te Utrecht, bevestigt dit op grond van eigen erva-

ring. Ten tweede leert de ondervinding, dat velerlei stoffen, die, meer onmiddellijk, bijv. langs de huid, in het bloed gebragt, nadeelig werken, straffeloos langs de mondholte in het darmkanaal kunnen worden gevoerd; en, ten derde, is de bereiding van het vleesch, waarbij het in den regel aan eene temperatuur van minstens 100° C. wordt blootgesteld, wel in staat den nadeeligen invloed van vele stoffen op te heffen.

Men kan dus geenszins beweren, dat theorie en ervaring ten opzigte van het hier behandelde vraagstuk met elkander zouden in strijd zijn, en de ervaring treedt dus met hare volle bewijskracht op.

— — —

Het bovenstaande heeft betrekking tot het vleesch van runderen, bij 't slagten in 't eerste tijdperk der longziekte verkeerende. Niet zoo onvoorwaardelijk zou de Afdeeling durven verklaren, dat, ook in het laatste tijdperk der ziekte, het vleesch bij 't gebruik geen nadeel voor de gezondheid kan opleveren. Wel is waar, zoekt men in de litteratuur te vergeefs naar afdoende bewijzen, dat werkelijk nadeel daaruit is voortgesproten. De gevallen toch van Dr. ALBERT (HENKE's *Zeitschrift f. Staatsarzneikunde*, 1832), waarop door DELAFOND als bewijzen voor de schadelijkheid verwezen wordt, zijn zeer onvolledig medegedeeld en vestigen geenszins de overtuiging, dat het gebruikte vleesch van runderen, die aan de longziekte geleden hadden, afkomstig was. Ook het geval, vermeld in het rapport der prov. commissie van Utrecht, schijnt der Afdeeling niet voldoende gestaafd te zijn. De geneesheer spreekt daarbij alléén *zijne* overtuiging uit, dat de ziekte is ontstaan ten gevolge van 't gebruik van vleesch van een rund, dat aan de longziekte geleden had. Maar diens overtuiging zou de Afdeeling zeker dan alleen tot de hare kunnen maken, wan-

neer in eene naauwkeurige mededeeling der feiten de gronden voor die overtuiging vervat waren. Thans zou men kunnen vragen: is het volkomen uitgemaakt, dat het rund aan longziekte, *zonder complicatie met eenige andere ziekte*, geleden heeft? Kan ook toevallige coïncidentie in 't spel zijn, en heeft men niet te ligtvaardig een oorzakelijk verband aangenomen? — Verband tusschen oorzaak en gevolg wordt slechts dan van de empirische zijde voldoende bewezen, wanneer het in vele gevallen, liefst hier in vele individuen te gelijk, wordt waargenomen.

In het algemeen dus moet de Afdeeling verklaren, dat zij in de ervaring *geen bewijs* gevonden heeft, dat het vleesch van runderen, lijdende aan de besmettelijke longziekte, zonder complicatie, in welk tijdperk ook der ziekte verkeerende, *nadeelige gevolgen* heeft voor de gezondheid. Klaarblijkelijk intusschen is het eene geheel andere vraag, of men het als *bewezen* mag aannemen, dat uit gezegd gebruik *geen nadeel* zou kunnen voortvloeijen? De Afdeeling is er verre van verwijderd, op deze vraag een bevestigend antwoord te geven. Zij wil zich niet beroepen op de wetenschap, die toch meer of min geweld zou worden aangedaan door de bewering, dat vleesch, in den toestand van pyaemie en gedeeltelijke ontmenging, straffeloos als voedsel zou kunnen worden gebruikt. Maar zij is van oordeel, dat de resultaten der ervaring, ten opzigte van 't gebruik van in dezen toestand verkeerend vleesch, nog geene beslissende uitspraak toelaten. Hier namelijk, zijn de feiten niet alleen van bloot negativen aard, maar men mag ook beweren, dat zij niet bijzonder talrijk zijn. 't Staat namelijk vast, dat in 't algemeen, vleesch, afkomstig van runderen, in het pyaemische stadium der ziekte verkeerende, betrekkelijk zeldzaam als voedsel is gebruikt. Vooreerst is men niet gewoon, voor 't slagten het laatste tijdperk der ziekte af te wachten, en, ten anderen, zijn de dieren alsdan niet alleen in hoogen graad verma-

gerd, maar het vleesch is ook van dien aard, dat het een' natuurlijken afkeer verwekt. De vuile paarse kleur, de wecke gesteldheid en de onaangename reuk maken het niet zeer begeerlijk. Men mag dus veilig aannemen, dat zoodanig vleesch niet veelvuldig, en in elk geval niet lang achtereen door dezelfde personen is gebruikt geworden. Daarom dan ook meent de Afdeeling, dat omtrent het al of niet schadelijke van zoodanig vleesch de ervaring nog geene uitspraak gedaan heeft; en moet men al toegeven, dat het enkele malen straffeloos kan worden genuttigd, — een goed voedsel is het niet en, op den duur gebruikt, zou de nadeelige werking, naar het zich schier met zekerheid laat aanzien, niet uitblijven.

Op grond hiervan meent de Afdeeling, het gebruik van vleesch, afkomstig van runderen, in het laatste tijdperk der besmettelijke longziekte verkeerende, als gevaarlijk, zoo niet als bepaald nadeelig voor de gezondheid te moeten beschouwen.

Wat betreft het vleesch van runderen, die, aan longziekte lijdende, *gestorven* zijn, hieromtrent is het oordeel der Afdeeling niet gunstiger. In het algemeen toch volgt de dood eerst, nadat het etterachtig tijdperk is ingetreden, en sterft het dier reeds vroeger, dan kan eene complicatie in 't spel zijn, die het gebruik van het vleesch gevaarlijk maakt.

---

2. *In hoeverre geldt dit laatste* (het gevaarlijke van het gebruik van vleesch als voedsel) *bij* andere *ziekten der runderen?*

Mogt het nog kunnen betwijfeld worden, of 't gebruik van vleesch, van aan de besmettelijke longziekte lijdende runderen afkomstig, een' nadeeligen invloed op de gezondheid kan uitoefenen, — er bestaan ziekten, die het gebruik van vleesch van daaraan lijdend rundvee bepaaldelijk verbieden, wegens het gevaar voor het leven, of althans voor de gezondheid, daaraan verbonden.

Als zoodanig moeten worden genoemd:

1) De ziekten, bekend onder den collectiven naam van *miltvuur* of *anthrax*, — daarbij moge al of niet localisatie plaats grijpen.

Hiertoe behooren, onder anderen, het *gewone* miltvuur, het *darmvuur*, het *bilvuur*, het *vliegend* of *witte vuur*, ook wel het „witte venijn" genoemd, het *lenden-* of *ruggebloed*, de *tongblaar* (*glossanthrax*), enz.

Deze alle zijn in meerdere of mindere mate besmettelijke bloedziekten, welker kwaadaardig karakter zich in het algemeen te kennen geeft door eene eigenaardige neiging tot ontbinding en meermalen zelfs door uitgang in verstering of koudvuur.

Het is algemeen bekend en door onwederlegbare bewijzen gestaafd, dat de smetstof, in deze ziektevormen werkzaam, langs de huid of het slijmvlies van mond of lippen, in *wondjes* of *ontvellingen* opgenomen en in het bloed overgevoerd, bij den *mensch* soortgelijke aandoeningen, dikwijls met noodlottigen afloop, te weeg brengt. En wat aangaat het *gebruik* van het vleesch afkomstig van dieren, door deze ziekten aangetast, — talrijke voorbeelden, niet alleen in het buitenland, maar ook in Nederland voorgekomen en bij oudere en nieuwere schrijvers geboekt, hebben insgelijks onwederlegbaar aangetoond, dat een analoge ziektetoestand, met hoogst gevaarlijke, vaak doodelijke toevallen, ook daardoor bij den mensch kan worden veroorzaakt. (Vergelijk NUMAN, l. c. bladz. 9 en volgg.; RITTER-HEKMEIJER, *De ziekten van den mensch, ontstaan na besmetting door ziekten van dieren*, Amersfoort 1847—1850; VAN HASSELT, *De noodzakelijkheid van algemeen toezigt op het gebruik van vergiften*, Utrecht 1848, bladz. 43 en volgg.)

De Afdeeling moet zich uit dien hoofde met ernst verzetten tegen de bewering, in lateren tijd vooral door Fransche schrijvers uitgesproken, dat ook het vleesch der aan

deze ziekten lijdende dieren door den mensch ongestraft als voedsel zou kunnen worden genoten.

Het is waar, op verre na niet altijd werden daarvan de treurige gevolgen waargenomen; deze uitzonderingen waren bereids onzen PETRUS CAMPER niet onbekend. Maar waarnemingen met negative uitkomsten zijn niet in staat, de bewijskracht van goed geconstateerde positive feiten omver te stooten.

Dat werkelijk het gebruik van genoemd vleesch niet onmisbaar door gevaarlijke verschijnselen wordt gevolgd, kan dan ook uit verschillende omstandigheden worden verklaard. Somtijds toch kan bij de toebereiding van het vleesch de smetstof worden vernietigd. Waarschijnlijk ook is deze in alle voorkomende gevallen niet even gevaarlijk. Iedere epizoötie vertoont zelfs hare eigenaardigheden, en het was dus a priori reeds te verwachten, dat zulk vleesch nu eens meer, dan weder minder verderfelijke eigenschappen zou bezitten. Wijlen de Hoogleeraar NUMAN heeft reeds op deze omstandigheid gewezen, en daarbij tevens doen opmerken, dat men niet in staat is te bepalen, bij *welke* vormen der anthraxaardige ziekten weinig of geen gevaar zou te duchten zijn.

Op grond dus van rede en ervaring, is de Afdeeling van oordeel, dat het gebruik van vleesch, afkomstig van runderen, die aan miltvuur- of anthraxziekten lijdende waren, — onvoorwaardelijk moet worden geprohibeerd.

2) *Versterving*, of gangreen. — Wanneer deze ziekte geen gevolg is van eene zuiver plaatselijke aandoening, maar aan eene *algemeen* werkende of zoogenoemde inwendige oorzaak moet worden toegeschreven, — onafhankelijk van het boven behandeld specifieke ziekteproces, — eischt de voorzigtigheid het boven uitgesproken oordeel ook daarop toe te passen. Vooreerst toch is het niet bewezen, dat ook, bij dergelijke versterving, het gebruik van 't vleesch geene

schade voor de gezondheid zou kunnen aanbrengen, maar, ten anderen, zou de uitwendige overeenkomst daarvan met sommige anthraxaardige ziekten tot mogelijke verwarring aanleiding kunnen geven in dien zin, dat *ware* miltvuurversterving voor *gewoon* gangreen werd aangezien, en als zoodanig het vleesch van aan miltvuur lijdende dieren aan de prohibitie kon ontsnappen.

3) *De roode loop* of *dysenterie.* — Aangezien deze ook bij het rund voorkomende ziekte een besmettelijk karakter kan vertoonen, en een analoog ziekteproces meermalen epidemisch bij den mensch wordt waargenomen, eischt de voorzigtigheid hierbij de toepassing van denzelfden maatregel als boven.

4) Bij het *mond-* en *klaauwzeer,* de zoogenoemde aphthae epizoöticae, is het gebruik van 't vleesch van de daardoor aangetaste runderen niet zonder gevaar voor den mensch.

5) De *dolheid.* — Algemeen is het oordeel uitgesproken, dat het vleesch van beesten, door dolle honden gebeten en daarna door dolheid aangetast, als oneetbaar moet worden verklaard. Of wel het gevaar van 't gebruik van zoodanig vleesch bij ondervinding voldoende gebleken is, meent de Afdeeling te mogen betwijfelen. Evenwel doet het vreeselijke van den ziektetoestand, die als gevolg van den dollehondsbeet ook bij den mensch wordt waargenomen, het allezins voegzaam achten, zich in dit opzigt aan de algemeene uitspraak te houden.

6) De *blaaswormziekte* of *gortigheid.* — Hoezeer de daartoe aanleiding gevende blaasworm (Cysticercus telae cellulosae) voornamelijk bij het varken voorkomt, wordt hij ook soms bij runderen gevonden. Vleesch, dat Cysticerci bevat, geeft, wanneer deze door de hooge temperatuur bij de bereiding niet gedood zijn, aanleiding tot het ontstaan van lintwormen bij den mensch, in wiens darmkanaal deze ontwikkeling kan tot stand komen. Het vleesch dus, dat

de genoemde blaaswormen bevat, behoort als nadeelig ter zijde te worden gesteld.

7) *Vergiftiging*, inzonderheid die door minerale vergiften, zoo als rattenkruid, kwikmiddelen enz. — Daar het herhaaldelijk is gebleken, dat vleesch van vergiftigde dieren, in bepaalde hoeveelheid gebruikt, ook voor den mensch schadelijk, ja, welligt, levensgevaarlijk worden kan (vergelijk o. a. HERTWIG, *Ueber den Uebergang und das Verweilen des Arseniks in den Thierkörper*. Berlin 1847), is de Afdeeling van meening, dat daarop niet minder prohiberende voorschriften verdienen te worden toegepast.

8) De *runderpest*, eene ziekte, die vooral in het laatst van de vorige eeuw groote verwoestingen onder den veestapel heeft aangerigt, en ook in Nederland, zelfs nog eenigermate in 1813 en 1814, heeft geheerscht. — Wat de bruikbaarheid van het vleesch betreft, zoo geldt daaromtrent ongeveer hetzelfde, wat nopens de *besmettelijke longziekte* der runderen (in antwoord op vraag 1) werd gezegd. In het algemeen, is dit vleesch onschadelijk te noemen voor den mensch. In het *laatste tijdperk* der ziekte echter kan het mede nadeelige eigenschappen verkrijgen, en behoort het alsdan te worden afgekeurd. Daarenboven is hier nog om deze reden toezigt noodzakelijk, dewijl gevaarlijke *complicatiën*, die niet tot de zeldzaamheden behooren, anders ligtelijk konden worden voorbij gezien.

Behalve de genoemde, komen nog onderscheidene ziektetoestanden bij runderen voor, die aan het vleesch eene wezenlijk of slechts betrekkelijk *minder voedingswaarde* doen hechten, zoo als *ingewands-ontsteking*, *waterzucht*, *uittering*, de *parelziekte*, enz. enz. Ofschoon zoodanig vleesch in verscheidene „ordonnantiën op het keuren van vee en vleesch" wordt vermeld als minder geschikt ten algemeenen

gebruike, meent de Afdeeling zich daarmede niet verder te moeten onledig houden, als zijnde van het gebruik daarvan *geen* bepaald *nadeelige* invloed waargenomen.

Van meer gewigt daarentegen acht zij het, de aandacht te vestigen niet slechts op het „vleesch", — waartoe vraag 2 zich bepaalt, — maar ook op de *melk* en de *boter*, afkomstig van runderen, door de hierboven vermelde ziekten aangetast. Alhoewel de voorbeelden of de bewijzen van het gevaarlijke dier voortbrengselen, onder deze omstandigheden, geenszins op zoo groote schaal zijn bijeengebragt als van het vleesch, gebiedt toch de reeds hier opgedane ervaring, — in verband met eene rationeel-pathologische beschouwing aangaande de herkomst dezer voortbrengselen uit het bloed, — ook tot hen prohibitive voorschriften uit te strekken.

---

3. *In hoeverre toezigt op- of verbod van het verkoopen van genoemd vleesch noodig, en, zoo ja, hoe dit uitvoerbaar is.*

Uit het antwoord op vraag 1 en 2 is gebleken, dat het gebruik van vleesch van zieke runderen en in 't bijzonder van longzieke runderen niet onvoorwaardelijk is af te keuren, dat veeleer voor een deel dit vleesch als geschikt voedingsmiddel moet behouden blijven. Maar voor een deel ook behoort het te worden geweerd, en bij sommige veeziekten is volstrekt verbod een vereischte. Op grond hiervan acht de Afdeeling het toezigt noodzakelijk. Zij stelt hierbij de opmerking op den voorgrond, dat dit toezigt vooral niet leiden moet, dat bruikbaar vleesch zou worden afgekeurd. 't Geldt hier vooral het vleesch van longzieke runderen afkomstig. Nog altijd worden vele runderen door deze ziekte aangetast, en het zou te bejammeren zijn, wanneer de groote hoeveelheden bruikbaar vleesch, die ze opleveren, voor de voeding verloren gingen. Tevens zal, door in gewone gevallen het gebruik toe te laten, het

voordeel worden verkregen, dat zonder groote schade voor de veehouders het longzieke vee vroegtijdig afgemaakt en dus het gevaar van verspreiding der ziekte verminderd worde. Daarbij komt nog, dat de overtuiging van het onschadelijke van genoemd vleesch onder de bevolking en zelfs bij de hoofden der gemeentebesturen ten platten lande zoo algemeen gevestigd is, dat het onvoorwaardelijk verbod op gewigtigen tegenstand zou stuiten. In alle opzigten is het daarom wenschelijk, het onschadelijke toe te laten en niet te vergunnen, dat, zoo als thans maar al te veel plaats vindt, voorschriften worden gegeven, om datgene te weren, wat men ernstig weren kan noch wil. Maar, terwijl men dus, van de eene zijde, het onvoorwaardelijk verbod van gebruik en verkoop van genoemd vleesch noch noodig, noch nuttig, noch uitvoerbaar acht, wordt, van de andere zijde, de eisch van een streng toezigt des te dringender, opdat het werkelijk schadelijke niet worde over het hoofd gezien en met gevaar voor leven en gezondheid als voedsel gebruikt worde. Het vereischte toezigt nu kan, naar het oordeel der Afdeeling, worden onderscheiden in het *gewone* en in het *buitengewone*.

a. Het gewone toezigt. Dit behoort ten allen tijde te worden toegepast. Het schijnt wenschelijk dit uit te strekken zoowel over alle beesten, vóór ze geslagt worden, als over het vleesch, ná de slagting. Ontbreekt dit toezigt, dan staat het vast, dat nu en dan voor de gezondheid nadeelig vleesch in den handel zal worden gebragt en door den mensch als voedsel gebruikt. En aangezien de verbruiker niet in staat is, zich hiertegen te vrijwaren, schijnt het Staatspligt, daarop toe te zien.

In vele gemeenten van ons vaderland bestaan dan ook *ordonnantiën* op het verkoopen en de keuring van vleesch, die evenwel niet allen even doelmatig zijn en voor wier stipte handhaving ook niet overal voldoende wordt zorg

gedragen. (Vergelijk de *Verhandelingen over verschillende veeartsenijkundige onderwerpen*, enz. *onder redactie van* P. C. HEKMEIJER, Utrecht 1861, van blz. 257 tot 298. In andere gemeenten ontbreken die ordonnantiën geheel en al. Bepaaldelijk schijnt dit in de noordelijke provinciën des Rijks vrij algemeen te zijn (vergel. VON REEKEN in het tijdschrift *de Gids* 1861).

Het komt der Afdeeling voor, dat het hier een Staatsbelang geldt, welks behartiging op den duur niet geheel en al aan de gemeenten mag worden overgelaten. Veeleer is het wenschelijk, ten aanzien van het toezigt op het vleesch en van vele andere onderwerpen, die tot medische politie behooren, eene regeling bij de Wet voor te bereiden. De Afdeeling zegt uitdrukkelijk *voorbereiden*. Zij is, namelijk, van oordeel, dat de kennis der feiten nog te onvolkomen is, om thans reeds tot het ontwerpen eener zoodanige wet over te gaan.

Zij heeft zich de vraag voorgelegd, aan welke personen de keuring van 't vleesch bij de wet zou moeten worden opgedragen. Daartoe zullen, naar haar oordeel, *veeartsenijkundigen*, en, waar die ontbreken, bijzondere *keurmeesters* moeten worden aangewezen; en deze zullen allen moeten werkzaam zijn onder het toezigt van een' *Staatsgeneeskundige*.

Het oordeel nu der Afdeeling is, dat de regeling van het keuren van het vleesch, en van de medische politie in 't algemeen, moet worden voorafgegaan door de aanstelling van Staatsgeneeskundigen.

Naar haar inzien, behoort de medische politie tot de moeijelijkste onderwerpen, waarover de zorg van den Staat zich behoort uit te strekken. Tot deugdelijke regeling wordt eene naauwkeurige kennis vereischt van plaatselijke omstandigheden en plaatselijke toestanden. Die kennis is noodig, om te bepalen, wat regeling en toezigt behoeft, en waar deze onnoodig en

dus nadeelig zouden zijn ; — wat voor het geheele Rijk bij eene algemeene wet moet geregeld, wat aan plaatselijke reglementen behoort te worden overgelaten. Bezit men die kennis niet, dan mist men de grondslagen en bouwstoffen voor eene deugdelijke regeling bij de wet.

Naar het oordeel nu der Afdeeling zal men moeijelijk anders tot die vereischten kunnen geraken dan door tusschenkomst van staatsgeneeskundigen. Daarom meent zij, dat de regeling der medische politie met de aanstelling dier ambtenaren moet beginnen. Aan deze zou kunnen worden opgedragen het opsporen en verzamelen van alle feiten en omstandigheden, die tot de medische politie betrekking hebben. Zij zouden voorts kunnen belast worden met het toezigt op al hetgeen tot de openbare gezondheid betrekking heeft. Zij zouden hebben te zorgen voor de handhaving der reglementen, hiertoe betrekkelijk, en, zoo veel noodig, nieuwe of gewijzigde reglementen voordragen. Zij zouden over de bruikbaarheid, het nut, de noodzakelijkheid dier reglementen door studie en ervaring leeren oordeelen. En, ten slotte, zou uit hetgeen door hen bestudeerd en geleverd is, eene regeling bij de wet mogelijk zijn, die het overal wenschelijke en noodzakelijke zou kunnen bevatten, zonder door overtollige regeling te belemmeren en te beperken. Zoo doende zou men van het bijzondere veilig tot het algemeene opklimmen, en niet door het algemeene, op theoretische gronden noodig geacht, het bijzondere aan banden leggen.

Bij het aanstippen van den werkkring der Staatsgeneeskundigen is voldoende gebleken, dat die zich niet enkel tot het voorbereiden van eene wet van medische politie zou bepalen. Geheel onafhankelijk daarvan is hij zeer belangrijk en van wijden omvang. In 't belang der openbare gezondheid, in het algemeen, schijnt de benoeming dier ambtenaren reeds geen uitstel meer te gedoogen. Voegt men

daarbij, dat aan deze ook de geregtelijk-geneeskundige onderzoekingen zouden kunnen worden opgedragen, over welker gebrekkigheid, bij de tegenwoordige wijze van requireren, reeds zoo lang en met zooveel regt klagten zijn aangeheven, zoo ligt daarin zeker voor Uwe Excellentie een grond te meer, om het gevoelen der Afdeeling in ernstige overweging te nemen.

Mogt evenwel voorshands nog niet tot de benoeming van Staatsgeneeskundigen kunnen worden overgegaan, dan zou de Afdeeling meenen, Uwe Excellentie te moeten adviseren, de verschillende gemeentebesturen uit te noodigen, eene ordonnantie op de keuring van 't vleesch te ontwerpen, waarbij dan elders door ervaring geijkte ordonnantiën en instructiën zouden kunnen worden medegedeeld en aanbevolen. Ten dezen aanzien acht de Afdeeling het niet ongepast, te vermelden, dat zoowel de ordonnantie op het verkoopen en de keuring van vleesch, als de instructie voor den keurmeester, vastgesteld voor de gemeente Utrecht, door wijlen haar geacht medelid den Hoogleeraar NUMAN, zoo bijzonder bevoegd, over dit onderwerp te oordeelen, hoogelijk werden geroemd; dat in den laatsten tijd te Utrecht bevoegde personen werkzaam zijn, om, in gezegde ordonnantie en instructie de door het tegenwoordige standpunt der wetenschap gevorderde wijzigingen te brengen, en eindelijk, dat de *Officielle Belehrung über die Vieh-und Fleischschau;* Wien, Kais.-Königl. Hof- u. Staatsdruckerei, 1850. — voor Neder-Oostenrijk in gebruik, — allezins belangstelling verdient.

b. Het buitengewone toezigt. Dit behoort, naar het oordeel der Afdeeling, in werking te treden, zoodra eenige ziekte onder 't vee heerschende wordt, dat is, als epizoötie optreedt. In dit geval intusschen moet het toezigt op het vleesch een deel uitmaken der algemeene voorschriften, die de epizoötie zal vorderen. Het behoort hand

aan hand te gaan met de maatregelen ter beteugeling der heerschende ziekte en hare uitbreiding.

Het toezigt wordt alsdan uit een dubbel oogpunt noodzakelijk. Vooreerst moet worden gezorgd, dat het vleesch, 't welk nadeelig zou kunnen zijn voor de gezondheid, noch gebruikt, noch verkocht worde; ten anderen, dat noch door het vleesch, in zoo verre het gebruik om gezondheidsredenen voor den mensch niet behoeft te worden geweerd, noch door den afval van het dier de verspreiding der ziekte bevorderd worde.

Hieromtrent nu zal iedere epizoötie hare eigenaardige eischen medebrengen. Zelfs een en dezelfde ziektevorm kan, bij verschillende epizoötiën, zooveel verschil in karakter vertoonen, dat niet telkens dezelfde maatregelen doeltreffend zullen zijn. Voegt men daarbij, dat ook locale omstandigheden haren invloed veelal zullen doen gelden, zoo schijnt het ten eenenmale onmogelijk het te houden toezigt en de te nemen maatregelen voor buitengewone gevallen a priori vast te stellen.

Trouwens in de derde vraag, die de Afdeeling de eer had, zich door Uwe Excellentie ter beantwoording te zien voorgelegd, wordt dit ook geenszins verlangd. Immers, om ook slechts op gebrekkige wijze daaraan te voldoen, zou de Afdeeling zich hebben bezig te houden met al de bij het heerschen van epizoötiën te nemen maatregelen, waarvan, zoo als de Afdeeling de eer had op te merken, het toezigt op het vervoer en op het verkoopen van het vleesch een integrerend deel uitmaakt. En blijkbaar ligt dit niet in de bedoeling der aan haar gerigte vraag. Deze heeft, namelijk, geene andere strekking dan de hygiène van den mensch, en uit dit oogpunt behoeft het *buitengewone* toezigt niet van het *gewone* te verschillen.

Wat de Afdeeling in betrekking tot het buitengewone toezigt wenschte te doen uitkomen, is: de noodzakelijkheid

van, naast eenige weinige algemeene voorschriften, bij 't ontstaan van epizoötie, telkens door bevoegde deskundigen de voorloopige maatregelen te doen nemen en verder zoodanige ter goedkeuring te doen voordragen, als meer blijvend worden vereischt. En in verband met deze noodzakelijkheid, neemt de Afdeeling nogmaals de vrijheid, terug te komen op haar betoog, dat, eerstens, tot voldoende toepassing, en tweedens, tot voorbereiding eener deugdelijke wet van medische politie, de aanstelling van staatsgeneeskundigen een onmisbaar vereischte is.

Terwijl de Afdeeling, voorgelicht door hare leden P. C. DONDERS, A. W. M. VAN HASSELT en J. VAN GEUNS, de eer heeft, deze hare beschouwingen onder de aandacht Uwer Excellentie te brengen, voegt zij er de Bijlagen aan toe, welke haar met uwen brief van 19 Junij 1861, alsook later gewierden. Terugzending daarvan werd door Uwe Excellentie verlangd.

De Natuurkundige Afdeeling der Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam.

In haren naam,

W. VROLIK,

Secretaris.

CONSPECTUS

GENERUM LABROIDEORUM

ANALYTICUS,

AUCT.

PETRO BLEEKER.

I. CHEILINIFORMES = Julidina Günth. ex parte.

Corpus oblongum compressum capite et trunco squamis magnis vestitum, squamis genis biseriatis, corpore 22 ad 25 in serie longitudinali, caudalibus posticis 3 elongatis ceteris majoribus. Caput non carinatum. Dentes maxillis conici, antici 2 ad 8 canini, angulares nulli. Os pharyngeale inferius corpore triquetro dentibus conicis vel graniformibus 1- ad 4-seriatis. Pinnae dorsalis et analis basi vagina squamosa, spinis pungentibus dorsali 9 ad 11, anali 3. Dentes, spinae radiique viridescentes.

A. Linea lateralis interrupta.

a. Praeoperculum edentulum.

aa. Maxillae parum protractiles.

†. Dentes canini utraque maxilla 4. Squamae corpore 22 vel 23 in serie longitudinali. Spinae dorsales 9 vel 10. Spina analis posterior ceteris longior. B. 5.

1. *CHEILINUS* Lac.

†'. Dentes canini maxilla superiore 8 externi ce-

teris longiores, maxilla inferiore 2. Squamae corpore 24 in serie longitudinali. Spinae dorsales 9. Spina analis media ceteris longior. B. 6.

2. *PSEUDOCHEILINUS* Blkr. (spec. typ. Cheilinus hexataenia Blkr).

bb. Maxillae in tubum horizontalem protractiles. Os jugale elongatum cum maxilla inferiore articulatum.
† Dentes canini utraque maxilla 2. Squamae suboperculo-interoperculares elongatae, corpore 22 in serie longitudinali. Spinae dorsales 9. B. 5.

3. *EPIBULUS* Cuv.

b. Praeoperculum denticulatum. Maxillae parum protractiles. Dentes canini maxilla superiore 6, maxilla inferiore 2. Squamae corpore 24 vel 25 in serie longitudinali. Spinae dorsales 11. B. 5.

4. *CIRRHILABRUS* Schl.

B. Linea lateralis continua. Praeoperculum denticulatum. Maxillae parum protractiles. Dentes canini utraque maxilla 4. Squamae corpore 24 vel 25 in serie longitudinali. Spinae dorsales 9, anteriores plus minusve filigerae. B. 5.

5. *DUYMAERIA* Blkr.

II. PSEUDODACIFORMES = Pseudodacina Günth.

Corpus oblongum compressum, capite squamis mediocribus, trunco squamis magnis vestitum, squamis genis pluriseriatis, trunco 33 p. m. in linea laterali caudalibus posticis 5 elongatis ceteris majoribus. Caput non carinatum. Pinnae dorsalis et analis basi squamosae, spinis

pungentibus dorsali 11, anali 3. Dentes canini securiformes vel incisivi maxilla superiore 2, maxilla inferiore 4. Os pharyngeale inferius corpore scaphaeformi dentibus pavimentatis. Praeoperculum edentulum. Linea lateralis continua. B. 6.

6. *PSEUDODAX* Blkr (spec. typ. Odax moluccanus Cuv.).

III. CHEILIONIFORMES = Julidina Günth. ex parte.

Corpus elongatum cylindraceum squamis mediocribus (46 ad 48 in linea laterali) vestitum, squamis caudalibus posticis, mediana acuta excepta, ceteris non majoribus. Caput non carinatum, acutum. Dentes maxillis cristales acuti compressi. Os pharyngeale inferius corpore triquetro dentibus conico-graniformibus pluriseriatis. Praeoperculum aetate juvenili denticulatum. Linea lateralis continua. Spinae dorsales flexiles 9. B. 6.

7. *CHEILIO* Comm.

IV. PSEUDOLABRIFORMES = Julidina Günth. ex parte.

Corpus oblongum vel elongatum compressum squamis magnis ad parvis (26 ad plus quam 120 in linea laterali, squamis caudalibus posticis ceteris non majoribus. Caput non carinatum. Dentes maxillis cristales, quum adsunt, conici. Os pharyngeale inferius corpore triquetro dentibus conicis vel graniformibus bi- ad pluriseriatis. Praeoperculum edentulum. Spinae dorsales 8 vel 9, membrana inter singulas spinas nec incisa nec lobata. B. 6.

A. Linea lateralis continua. Spinae anales 3.

a. Spinae dorsales 8, omnes pungentes. Pinnae dorsalis et analis basi squamosae. Squamae corpore

magnae 28 vel 29 in linea laterali. Dentes intermaxillares angulares nulli. Os pharyngeale inferius corpore margine posteriore rectiusculo dentibus 3- ad 4-seriatis conicis vel graniformibus serie posteriore ceteris majoribus.

aa. Rostrum elongatum valde acutum. Maxillae longe ante oculum desinentes. Dentes canini 2 intermaxillares tantum, curvati.

8. *GOMPHOSUS* Lac.

bb. Rostrum breve obtusum. Maxilla superior sub oculo vel vix ante oculum desinens. Dentes utraque maxilla canini 2 curvati prominentes.

9. *JULIS* Cuv., Günth.

b. Spinae dorsales 9.

aa. Caput ubique alepidotum.

† Squamae corpore parvae 70 ad plus quam 120 in linea laterali.

♂ Os pharyngeale inferius corpore margine posteriore concavo, dentibus serie posteriore subaequalibus.

♀ Squamae 110 ad 120 p. m. in linea laterali. Corpus elongatum. Labia valde carnosa. Dentes canini utraque maxilla 4 curvati, angulares nulli. Spinae dorsales omnes flexiles non pungentes. Pinna caudalis angulis non productis.

10. *HOLOGYMNOSUS* Lac. (sp. typ. Hologymnosus fasciatus Lac.).

♀' Squamae 76 p. m. in linea laterali. Corpus oblongum. Labia gracillima. Dentes canini utraque maxilla 2 recti, angu-

lares utroque latere 2. Spinae dorsales, anterioribus 2 exceptis, leviter pungentes. Pinna caudalis angulis filigera.

11. *PSEUDOCORIS* Blkr (spec. typ. Julis (Halichoeres) heteropterus Blkr).

ȣ' Os pharyngeale inferius corpore margine posteriore non concavo, dente serie posteriore mediano obtuso ceteris majore.

♀ Squamae 70 ad 80 p. m. in linea laterali. Corpus oblongum vel subelcngatum. Labia valde carnosa. Dentes canini utraque maxilla 2 ad 4 curvati. Spinae dorsales, anterioribus 2 interdum exceptis, pungentes. Pinna caudalis angulis non producta.

12. *CORIS* Lac.; Günth. ex parte.

†' Squamae corpore magnae vel mediocres 27 ad 55 p. m. in linea laterali. Spinae dorsales omnes pungentes.

ȣ Dentes canini utraque maxilla 2 heteromorphi, intermaxillares securiformes. Squamae 27 ad 52 in linea laterali. Pinnae dorsalis et analis basi alepidotae. Os pharyngeale inferius corpore margine posteriore rectiusculo dentibus biseriatis serie posteriore compressis apice acutis.

13. *ANAMPSES* Cuv.

ȣ'. Dentes canini utraque maxilla 2 vel 4 conici curvati. Squamae thoraco-ventrales iis medio corpore minores.

♀. Os pharyngeale inferius corpore margine posteriore non concavo, dentibus conico-graniformibus 3-seriatis serie posteriore mediano ceteris majore.

♂. Squamae corpore 50 ad 55 in linea laterali. Pinnae dorsalis et analis basi alepidotae. Maxilla superior dente angulari.

14. *HEMICORIS* Blkr (spec. typ. Halichöres variegatus Rüpp.).

♂'. Squamae corpore 27 vel 28 in linea laterali.

♀. Pinnae dorsalis et analis basi squamatae. Maxilla superior dente angulari. Corpus oblongum.

15. *PLATYGLOSSUS* Klein (spec. typ. Julis (Halichoeres) marginatus v. H.).

♀'. Pinnae dorsalis et analis basi alepidotae.

Θ. Maxilla superior dente angulari. Dentes canini utraque maxilla 4 vel 2. Corpus oblongum.

16. *HALICHOERES* Rüpp. ex parte.

Θ'. Maxilla superior dente angulari nullo. Dentes canini utraque maxilla 2 parum curvati. Corpus elongatum.

17. *PSEUDOJULIS* Blkr (spec. typ. Julis (Julis) Girardi Blkr).

♀' Os pharyngeale inferius corpore margine

posteriore concavo dentibus triseriatis serie posteriore conicis subaequalibus. Squamae 28 in linea laterali. Pinnae dorsalis et analis basi alepidotae. Maxilla superior dente angulari. Dentes canini utraque maxilla 4, laterales magni retrorsum curvati. Corpus elongatum.

18. *LEPTOJULIS* Blkr. (spec. typ. Julis (Halichoeres) cyanopleura Blkr).

♀" Os pharyngeale inferius corpore margine posteriore valde convexo, corpore ipso dentibus 3 tantum quorum medio molari maximo. Squamae 28 in linea laterali. Pinnae dorsalis et analis basi alepidotae. Maxilla superior dente angulari. Dentes canini maxilla superiore 4, maxilla inferiore 2. Dentes intermaxillares cristales maxilla adnati vix conspicui. Corpus oblongum.

19. *MACROPHARYNGODON* Blkr. (sp. typ. Julis Geoffroyi Q.).

♂" Dentes canini nulli, cristales compressiusculi. Maxilla superior dente angulari. Squamae 27 vel 28 in linea laterali, thoracoventrales iis medio corpore majores vel non minores. Pinnae dorsalis et analis basi alepidotae. Os pharyngeale inferius corpore margine posteriore concavo dentibus biseriatis serie posteriore subaequalibus. Venter carinatus.

20. *STETHOJULIS* Günth.

bb. Caput squamatum. Squamae corpore magnae 26

ad 30 in linea laterali. Maxilla superior dente angulari. Pinnae dorsalis et analis basi squamatae. Os pharyngeale inferius corpore margine posteriore non concavo dente serie posteriore mediano ceteris majore obtuso.

† Genae alepidotae. Labia mediocriter carnosa. Pinnae dorsalis et analis basi vagina squamosa humillima. Dentes canini utraque maxilla 4 curvati. Os pharyngeale inferius corpore dentibus triseriatis.

♂. Squamae capite operculo superne tantum.

21. *GÜNTHERIA* Blkr. (spec. typ. Halichöres coeruleovittatus Rüpp.).

♂'. Squamae capite regione postoculari et operculo superne tantum.

22. *HEMITAUTOGA* Blkr. (spec. typ. Labrus centiquadrus Comm. Lac.).

†'. Genae squamosae squamis bi- ad pluriseriatis. Os pharyngeale inferius corpore dentibus quadriseriatis. Pinnae dorsalis et analis basi valde squamosae.

♂. Operculum superne tantum squamatum. Dentes canini utraque maxilla 2 recti. Labia lata maxime carnosa.

23. *HEMIGYMNUS* Günth.

♂'. Operculum totum squamosum, squamis magnis bi- ad pluriseriatis. Dentes canini utraque maxilla 4 curvati. Labia mediocriter carnosa.

24. *PSEUDOLABRUS* Blkr. (spec. typ. Labrus rubiginosus Schl.).

B. Linea lateralis interrupta. Spinae dorsales 9.

a. Dentes maxillis uniseriati. Maxilla superior dente angulari. Squamae corpore valde magnae. Pinna dorsalis spinosa medio depressa. Spinae anales 3 (diagnosis Güntheriana).

25. *DORATONOTUS* Günth. (genus mihi incognitum).

b. Dentes maxillis bi- ad pluriseriati, intracristales graniformes, cristales conici, antici 2 canini curvati, angulares nulli. Pinnae dorsalis et analis basi alepidotae. Os pharyngeale inferius corpore margine posteriore concavo dentibus serie posteriore subaequalibus.

aa. Spinae dorsales anteriores 2 flexiles, ceterae pungentes. Spinae anales 3. Squamae regione post- et suboculari uni- ad pluriseriatae, corpore 27 vel 28 in serie longitudinali. Os pharyngeale inferius corpore dentibus 4- ad 5-seriatis.

26. *NOVACULICHTHYS* Blkr (spec. typ. Labrus taeniurus Lac.).

bb. Spinae dorsales anteriores 2 rigidae non pungentes, ceterae pungentes. Spinae anales 2. Squamae corpore 90 circiter in serie longitudinali. Os pharyngeale inferius corpore dentibus triseriatis.

27. *CYMOLUTES* Günth.

V. NOVACULAEFORMES = Julidina Günth. ex parte.

Corpus oblongum valde compressum, squamis magnis (28 ad 30 in serie longitudinali) vestitum, squamis cauda-

libus posticis ceteris non majoribus. Caput carinatum, valde convexum, rostro obtusissimo. Squamae capite parvae. Dentes canini utraque maxilla 2 curvati, angulares nulli. Os pharyngeale inferius corpore valido triquetro dentibus conicis 3- ad 5-seriatis. Praeoperculum edentulum. Linea lateralis interrupta. Pinnae dorsalis et analis basi alepidotae, dorsalis spinis 2 anterioribus flexilibus. B. 6.

A. Genae mediae alepidotae. Squamae postoculares uniseriatae.

a. Spinae dorsales 2 anteriores a ceteris non separatae, non productae, anterior post oculum inserta.

28. *NOVACULA* Risso, Cuv. Val. ex parte.

b. Spinae dorsales 2 anteriores longe a ceteris distantes in pinnam accessoriam separatae, anterior supra oculum inserta.

29. *XYRICHTHYS* Cuv. Val. ex parte (spec. typ. Xyrichthys pavo Val.).

B. Genae mediae squamis pluriseriatis. Spinae dorsales 2 anteriores sequentibus longiores, anterior ante praeoperculi marginem posteriorem inserta.

30. *HEMIPTERONOTUS* Lac., Blkr. (spec. typ. Hemipteronotus quinquemaculatus Lac.).

VI. LABRICHTHYIFORMES = Julidina Günth. ex parte.

Corpus oblongum vel subelongatum compressum squamis magnis vel mediocribus (27 ad 50 in linea laterali) vestitum, squamis caudalibus posticis ceteris non majoribus.

Caput non carinatum, acutum, squamatum. Spinae dorsales 9, omnes pungentes. Dentes maxillis canini curvati 2 ad 4. Maxilla superior dente angulari. Os pharyngeale inferius corpore gracili lineari dentibus acutis uniseriatis. Praeoperculum edentulum. Linea lateralis continua. Membrana pinnae dorsalis nec incisa nec lobata. B. 5.

A. Squamae corpore 27 p. m. in linea laterali. Caput antice, lateribus inferneque squamosum. Dentes canini maxilla superiore 4, maxilla inferiore 2. Labium inferius lobatum fimbriatum. Pinnae dorsalis et analis basi valde squamosae. Spinae anales 3.

31. *LABRICHTHYS* Blkr. (spec. typ. Labrichthys cyanotaenia Blkr).

B. Squamae corpore mediocres, 40 ad 50 in linea laterali. Caput genis et operculis tantum squamosum. Dentes canini utraque maxilla 2.

a Labium inferius antice in lobos 2 oblongos distantes productum. Pinnae dorsalis et analis basi alepidotae. Squamae corpore 48 ad 50 in linea laterali. Spinae anales 3.

32. *LABROIDES* Blkr. (spec. typ. Labroides paradiseus Blkr).

b. Labium inferius lobis productis nullis. Pinnae dorsalis et analis basi leviter squamatae Squamae corpore 40 in linea laterali. Spinae anales 2.

33. *DIPROCTACANTHUS* Blkr. (sp. typ. Labroides xanthurus Blkr).

VII. COSSYPHIFORMES = Julidina Günth. ex parte + Hypsigenina Günth.

Corpus oblongum compressum squamis magnis vel me-

diocribus (25 ad plus quam 50 in linea laterali) vestitum, squamis caudalibus posticis vulgo mediocribus interdum acuminatis. Caput non carinatum, squamatum, squamis operculo magnis. Dentes maxillis canini 4 magni curvati. Os pharyngeale inferius corpore triquetro dentibus graniformibus pavimentatis. Praeoperculum aetate juvenili denticulatum. Linea lateralis continua. Spinae dorsales pungentes 10 ad 13, anales 3.

A. Pinnae dorsalis et analis basi alepidotae. B. 6.

a. Labium superius compressum ensiforme. Squamae genis 3-seriatae, trunco magnae, 28 p. m. in linea laterali. Caput valde obtusum. Spinae anales 12. Maxilla superior dente angulari. Squamae caudales posteriores lanceolatae plures.

34. *XIPHOCHEILUS* Blkr.

b. Labium superius valde carnosum. Squamae genis pluriseriatae, trunco magnae mediocres 30 ad. 50 p.m. in linea laterali. Spinae dorsales 12 vel 11. Maxilla superior dente angulari, interdum deficiente.

aa. Squamae 50 p. m. in linea laterali. Praeoperculum limbo alepidotum.

35. *SEMICOSSYPHUS* Günth. (spec. typ. Labrus reticulatus Val.).

bb. Squamae 30 p. m. in linea laterali. Praeoperculum limbo inferiore alepidotum.

36. *DECODON* Günth.

B. Pinnae dorsalis et analis basi squamosae. Squamae corpore magnae, 25 ad 36 in linea laterali, genis pluriseriatae.

a. Spinae dorsales 10 vel 11. Squamae 25 p. m. in linea laterali. B. 5 Caput acutum.

37. *PTERAGOGUS* Pet. (genus mihi incognitum).

b. Spinae dorsales 12. Squamae 30 ad 36 in linea laterali. B. 6. Labium superius ore clauso sub labio suborbitali non occultum.

38. *COSSYPHUS* Val., ex parte.

c. Spinae dorsales 13. Squamae 28 vel 29 in linea laterali. B. 6. Labium superius ore clauso antice totum sub labio suborbitali occultum. Caput valde convexum obtusum.

39. *CHOEROPS* Rüpp. = Hypsigenys Günth. (sp. typ. Labrus macrodontus Lac. = Choerops meleagrides Rüpp.).

VIII. LABRIFORMES = Labrina Günth.

Corpus oblongum vel subelongatum compressum, squamis magnis ad parvis (30 ad 70 in linea laterali) vestitum. Caput non carinatum. Genae squamosae. Labia carnosa. Dentes maxillis uni- ad pluriseriati, angulares nulli. Os pharyngeale inferius corpore triquetro dentibus conicis vel conico-graniformibus tri- ad pluriseriatis, non pavimentatis. Spinae dorsales 13 ad plus quam 20, anales 3 ad 6. Membrana pinnae dorsalis inter singulas spinas incisa lobata. Linea lateralis continua.

A. Spinae dorsales pungentes.

a. Spinae dorsales 16 ad 21, anales 4 ad 6. Squamae corpore mediocres, 35 ad 45 p m. in linea laterali. Operculum squamosum.

aa. Pinna dorsalis basi squamosa. Dentes maxillis pluriseriati, antici canini.

40. *ACANTHOLABRUS* Val., ex parte.

bb. Pinna dorsalis basi alepidota. Dentes maxillis uniseriati, canini nulli.

41. *CENTROLABRUS* Günth.

b. Spinae anales 3. Pinna dorsalis basi alepidota.
aa. Operculum squamosum.
†. Dentes maxillis canini curvati 2 ad 4.
♂. Interoperculum squamatum. Dentes canini 4.
♀. Dentes maxillis uniseriati. Spinae dorsales 15, anteriores filigerae. Squamae 35 ad 45? in linea laterali. B. 6.

42. *LACHNOLAIMUS* Cuv.

♀'. Dentes maxillis pluriseriati. Spinae dorsales 17, non filigerae. Squamae 35 ad 37 in linea laterali. B. 5.

43. *CTENOLABRUS* Val.

♂'. Interoperculum non squamatum. Dentes maxillis uniseriati, canini 2 ad 4. Squamae 40 ad plus quam 50 in linea laterali. Spinae dorsales 16 ad 21, non filigerae. B. 5.

44. *LABRUS* L.

†'. Dentes maxillis uniseriati, canini nulli. Interoperculum squamatum. Squamae 30 ad 36 in linea laterali. Spinae dorsales 13 ad 17. B. 5.
♂. Maxillae non ad vix protractiles. Rostrum non productum. Spinae dorsales 13 ad 17.

45. *CRENILABRUS* Cuv.

δ'. Maxillae valde protractiles. Caput valde acutum. Spinae dorsales 15.

46. *CORICUS* Cuv.

bb. Operculum alepidotum. Dentes maxillis canini 4 compressi. Squamae 60 ad 70 in linea laterali. Spinae dorsales 17. B. 5.

47. *TAUTOGA* Mitch.

B. Spinae dorsales flexiles 18, anales 3. Dentes maxillis uniseriati, canini 2. Operculum limbo tantum squamatum. Squamae 37 p. m. in linea laterali. Pinnae dorsalis et analis basi alepidotae.

48. *MALAPTERUS* Val.

IX ODACIFORMES = Odacina Günth.

Corpus subelongatum vel elongatum compressum squamis parvis (55 ad 70 in linea laterali) vestitum, squamis caudalibus posticis ceteris non majoribus. Caput non carinatum, acutum. Dentes maxillis adnatae aggregatae. Os pharyngeale inferius corpore triquetro dentibus pavimentatis. Praeoperculum edentulum. Spinae dorsales flexiles 15 ad 24. Linea lateralis continua.

A. Caput operculis regioneque postoculari squamosum. Spinae anales 2. B. 5.

49. *ODAX* Cuv.

B. Caput, regione supraoperculari excepta, alepidotum Spinae anales 3, dorsales anteriores ceteris longiores

50. *OLISTHOPS* Richd.

X. CLEPTICIFORMES = Julidina Günth. ex parte.

Corpus oblongum compressum squamis magnis (34 p. m. in linea laterali) vestitum, caudalibus posticis ceteris non majoribus. Caput non carinatum, obtusum, totum fere squamosum. Oculi posteri. Maxillae tenues, in tubum horizontalem protractiles, labiis tenuibus inferiore membranaceo ante maxillam pendulo. Rictus maxillis retractis subverticalis. Dentes intermaxillares uniseriati recti antrorsum spectantes subaequales, inframaxillares laterales conspicui nulli, antici 2 caninoidei recti antrorsum spectantes. Os pharyngeale inferius corpore gracili dentibus conicis 3- ad 4-seriatis. Linea lateralis continua. Pinnae dorsalis et analis basi valde squamosae spinis pungentibus dorsali 12, anali 3. B. 6.

51. *CLEPTICUS* Cuv.

Scripsi Lugduni Batavorum
Calendis Novembris 1861.

SCHEIKUNDIG ONDERZOEK

VAN

WATER VAN EENEN ARTESISCHEN PUT,

GEOPEND BINNEN DEN

RINGMUUR VAN HET ROOMSCH-KATHOLIJKE WEESHUIS TE *SAMARANG* (JAVA).

DOOR

P. J. MAIER, te *Batavia*.

Op den 21sten Februarij 1861 was de diepte van den genoemden put 73 Ned. ellen en bevond men zich in eene laag loodkleurig zand toen het welwater opsteeg, hetwelk in den aanvang troebel was en eene hoeveelheid van 100 Ned. kannen in 9 minuten tijds opleverde; bij voortgezette boring vermeerderde de productie van het water. De put, waarvan de eigenlijke boring op 21 November 1860 is aangevangen, heeft eene werkelijke diepte beneden den beganen grond van 73,59 Ned. ellen en levert thans, bij eenen uitloop op eene hoogte van 80 Ned. duimen boven den beganen grond, eene aanzienlijke hoeveelheid water, welke kan gesteld worden op 100 kannen in 3½ minuut of 41,143 kannen per etmaal en welke dus voldoende kan geacht worden voor de behoefte van 4000 personen, zijnde de evenwigtsstand waargenomen op 3,55 Ned. ellen boven het terrein.

Aan de welwillendheid van den Direkteur der burgerlijke

openbare werken, den Heer UHLENBEEK, heb ik het te danken, dat de specimina der doorboorde aardlagen mij voor eenen korten tijd ter bezigtiging werden afgestaan. Omtrent de dikte der lagen heb ik echter geene opgave kunnen ontvangen; de lagen volgen elkander aldus op:

1. Zand met klei — een bros mengsel, eenige schelpen bevattende.
2. Zware blaauwachtige kleiaarde.
3. Blaauwe, plastische kleiaarde.
4. Kleiaarde, als sub 2 vermeld is, verweerde veldspaatsteenen bevattende.
5. Rolsteenen.
6. Blaauwe plastische kleiaarde.

7 en 8. Fijn zand met een weinig kleiaarde.

9. Blaauwe plastische kleiaarde.
10. Klei, zand met een weinig kalk.
11. Blaauwe plastische kleiaarde.
12. Zand met een weinig kleiaarde.
13. Rolsteenen.
14. Idem (trachietachtig).
15. Gele plastische kleiaarde.
16. Conglomeraat van kleiaarde met schelpen.
17. Gele kleiaarde.
18. Blaauwe kleiaarde.
19. Idem Idem met zand. In deze laag is het putwater aangetroffen.

Het water welt op met eene warmte van 92° F., (33,3° C.), is eenigzins troebel, wordt echter, na bezonken of gefiltreerd te zijn, volkomen helder. Het water is van goeden smaak, geringen reuk naar zwavelwaterstofgas *) en van 1,00035 soort. gewigt bij 27° C.

*) Of dit gas in kleine hoeveelheden oorspronkelijk in het putwater aanwezig is, of dat het zich na het vullen in de flesschen gevormd

Bij verwarming ontwikkelt het water weinige gasblaasjes en begint troebel te worden, wanneer het voor het grootst gedeelte is verdampt. Tot droogwordens toe uitgedampt, blijft weinig zout over, hetwelk voor het grootste gedeelte in water oplosbaar is.

Uit het kwalitatief onderzoek is mij gebleken, dat het in water oplosbaar gedeelte der vaste bestanddeelen van het water de volgende bestanddeelen bevat:

Koolzuur, zwavelzuur, chloor, potassa, soda en bitteraarde; en het in water onoplosbaar gedeelte:

Kiezelaarde, aluinaarde met een spoor ijzeroxyde, koolzure kalk- en bitteraarde.

Buiten deze bestanddeelen bevat het water alsnog:

Koolzuurgas, organische stoffen, *sporen* van zwavelwaterstofgas, van zwavelzure kalkaarde, van ammonia en van phosphorzuur.

KWANTITATIEVE ANALYSE.

1. *Bepaling der vaste deelen.*

259,532 grm. water gaven 0,113 grm. droog zout (bij 105° C. gedroogd), waarvan na behandeling met gedestilleerd water onoplosbaar bleven 0,013 grm.

100 grm. water bevatten dus 0,04354 grm. vaste bestanddeelen, waarvan in water onoplosbaar zijn 0,005009 grm.

en oplosbaar 0,038531 „

0,04354 grm.

2. *Bepaling van het chlorium.*

259,532 grm. water gaven aan bij 100° C. gedroogd chloorzilver 0,061 grm., waarin bevat zijn 0,01509 grm. chlorium = 0,00581 pCt.

---

heeft, kan met zekerheid niet worden opgegeven. Het putwater bevat zwavelzure zouten en organische stoffen, en het is bekend dat de aanwezigheid dezer stoffen aanleiding kan geven tot vorming van zwavelwaterstofgas.

3. *Bepaling van het zwavelzuur.*

259,532 grm. water gaven 0,022 grm. zwavelzure barytaarde, waarin bevat zijn 0,00755 grammen zwavelzuur = 0,00291 pCt.

4. *Bepaling der potassa.*

De in water oplosbare deelen, in de 1e bepaling verkregen, werden met barytwater behandeld, het barytpraecipitaat (A) verzameld en in het filtraat de potassa op bekende wijze bepaald. Men verkreeg 0,037 grm. potassium-platinumchlorid, waarin bevat zijn 0,01131 grm. chloorpotassium of 0,00436 pCt., beantwoordende aan

0,00275 pCt. potassa, gevende met
0,00233 " zwavelzuur,

0,00508 pCt. zwavelzure potassa.

5. *Bepaling der zwavelzure soda.*

100 grm. water bevatten 0,00291 grm. zwavelzuur; aan de potassa is gebonden 0,00233 " ; afgetrokken,

blijft 0,00058 " , gevende
met 0,00045 " soda,

0,00103 " zwavelzure soda (watervrij).

6. *Bepaling van het chloormagnesium.*

Het in de 4e bepaling vermelde barytprecipitaat (A) werd met verdund zwavelzuur behandeld en in het filtraat de bitteraarde bepaald. Men verkreeg 0,0055 grm. pyrophosphorzure bitteraarde, waarin bevat zijn 0,00198 grm. bitteraarde. In 100 grm. water

0,000764 grm. = 0,000458 grm. magnesium, gevende met
0,001355 " chloor,

0,001813 " chloormagnesium.

7. *Bepaling van het chloorsodium.*

100 grm. water bevatten 0,00581 grm. chlorium; aan het magnesium is gebonden 0,00135 " ; afgetrokken

blijft	0,00446	"	, gevende
met	0,00289	"	sodium,
	0,00735	"	chloorsodium.

8. *Bepaling der koolzure soda.*

259,532 grm. putwater, tot drpogwordens toe uitgedampt, met ged. water behandeld, het filtraat met zoutzuur overzadigd, uitgedampt en het overmaat van zoutzuur door zachte verhitting verwijderd, de vloeistof vervolgens met salpeterzuur en salpeterzuur zilveroxyde behandeld, gaf 0,215 grm. bij 100° C. gedroogd chloorzilver. In de 2de bepaling is verkregen voor eene even groote hoeveelheid putwater 0,061 grm. chloorzilver: deze hoeveelheid afgetrokken, blijft 0,154 grm. = 0,0381 grm. chlorium, beantwoordende aan 0,05688 grm. koolzure soda (watervrij). 100 grm. water bevatten dus 0,021916 grm. koolzure soda.

9. *Bepaling der kiezelaarde.*

De in water onoplosbare deelen, in de 1ste bepaling verkregen, werden, na het filter verbrand te hebben, met zoutzuur enz. behandeld en werd verkregen 0,0045 grm. gegloeide kiezelaarde, voor 100 gr. water 0,001734 grm. bedragende.

10. *Bepaling der aluinaarde, sporen ijzeroxyde bevattende.*

Het filtraat der kiezelaarde met een weinig salpeterzuur gekookt, met chloorammonium en ammonia behandeld, gaf gemiddeld uit twee proefnemingen 0,0015 grm. aluinaarde, een weinig ijzeroxyde bevattende, 100 grm. water dus 0,00058 grm.

11. *Bepaling der koolzure kalkaarde.*

Uit het filtraat der aluinaarde werd verkregen 0,008

grm. bij 100° C. gedroogde zuringzure kalkaarde, beantwoordende aan 0,00548 grm. koolzure kalkaarde. 100 grm. water dus 0,00211 grm.

12. *Bepaling der koolzure bitteraarde.*

Dit zout is uit het gewigtsverschil berekend. Het in water onoplosbaar gedeelte der vaste bestanddeelen bedraagt in 100 grm. water 0,005009 grm. De kiezelaarde, aluinaarde en de koolzure kalkaarde bedragen in 100 grm. water 0,00442 grm.; deze hoeveelheid afgetrokken, blijft 0,00059 grm. koolzure bitteraarde.

RESULTAAT.

100 grm. putwater bevatten:	grm.
Koolzure soda (watervrij)	0,02191
" kalkaarde	0,00211
" bitteraarde	0,00059
Zwavelzure potassa	0,00508
" soda (watervrij)	0,00103
Chloorsodium	0,00735
Chloormagnesium	0,00181
Kiezelaarde	0,00173
Alainaarde met sporen van ijzeroxyde	0,00058
Te zamen	0,04219
Koolzuurgas	onbepaald
Zwavelzure kalkaarde, ammonia, phosphorzuur, zwavelwaterstofgas, organische stof	sporen

Uit deze zamenstelling blijkt, dat het artesische putwater van goede hoedanigheid is en als drinkwater genuttigd kan worden.

Batavia, Junij 1861.

DE

SLANGEN-BEKER VAN CEYLON,

DOOR

A. W. M. VAN HASSELT. *)

In de maand Maart van dit jaar had mijn hooggeachte vriend, de Heer J. BOELEN, Gep. Schout-bij-Nacht, Lid van het Hoog Militaire Geregtshof alhier, de beleefdheid, mij op mijn verzoek ter hand te stellen eene *familie-rariteit*, die zoo in de ouderlijke woning, als ten zijnen huize, reeds omtrent 80 jaren, met de grootste zorgvuldigheid, zelfs met een' zekeren eerbied, afgesloten werd bewaard, niet alleen als eene soort van reliquie, afkomstig van ZEds. vader (die vele jaren in Oost-Indië heeft geleefd, en den hier onder te beschrijven beker van Ceylon had medegebragt), maar ook wegens een wonderbaar „geheimzinnig" vermogen, dat, vooral in gevallen van *vergiftiging*, daaraan door sommigen werd toegeschreven. Bij de toezending van dit curiosum, — hetwelk in een' kartonnen koker bevat en met zorg was ingepakt, deels om den beker niet te beschadigen, deels ook wegens eenige vrees voor de daaraan toegekende, misschien

*) Vergelijk de voorloopige opgaaf daaromtrent in *Verslagen en Mededeelingen*, Deel XII, 1861, bladz. 181, in fine.

nadeelige krachten, — dat ik eens meer van nabij wenschte te onderzoeken, had de Heer BOELEN de goedheid, het volgende berigt te voegen: „*Beker van slangenbeethout,* „medegebragt van *Ceylon,* in het jaar 1783. Een aftrek- „sel met schoon water van dit slangenbeethout levert, naar „men beweert, eenen drank op als inwendig *geneesmiddel* „voor kwalen, ziekten of ongesteldheden, veroorzaakt door „den beet van *vergiftige slangen,* en dient tot redmiddel „van den dood dier lijders, welke, na door vergift-slangen „gebeten te zijn, het water daaruit bij tijds hebben gedron- „ken." Reeds bij eene vroegere gelegenheid had de Heer BOELEN mij dezen beker vertoond, om de werking te doen zien, die hij inderdaad op daarin gegoten water uitoefent. Daartoe schonk hij er in mijne tegenwoordigheid gewoon, koud, kristalhelder pompwater in; na een half uur overgegoten in een bierglas, was dit geel geworden, bij doorvallend, *groenachtig-blaauw,* bij opvallend licht. Het waterig aftreksel heeft, volgens de overlevering, echter eerst dan de bovengenoemde geneeskracht verkregen, wanneer het er eenige uren in heeft gestaan, en nog grooter wordt die, wanneer men het er 24 uren in laat verblijven.

De beker heeft den vorm van eenen grooten, ouderwetschen wijnroemer, op een steel met voetstuk, is in toto hoog circa 0,15 Ned. el en heeft zoo in de opening als aan het voetstuk eene doorsnede van nagenoeg 0,10 Ned. el. Hij is blijkbaar zeer netjes gedraaid uit eene donkerbruine houtsoort, eenigzins in kleur, vastheid en voorkomen gelijkende naar vele uit den kokosnoten-bast vervaardigde voorwerpen, van buiten glad gepolijst, van binnen eveneens bruin, doch dof en meer of min grijsachtig. Zoowel uit- als inwendig is het hout min of meer gevlamd, en het vertoont daarenboven aan de binnenzijde eene meer donkerkleurige plaats, duidelijk afkomstig van eenen zoogenaamden knoest in het hout.

Zelfs bij wrijving kon ik aan het hout niet den minsten eigenaardigen reuk ontdekken. Evenmin liet zich dit aan het daarin bewaarde water waarnemen. Dit vertoonde eene neutrale reactie, en had geenen eigenaardigen, noch bitteren smaak.

Bij herhaling heb ik het verschijnsel nagegaan, waardoor deze beker zich kenmerkt en waaraan hij zonder twijfel eenig en alleen zijne vermaardheid te danken heeft, waarbij ik mij evenwel nooit eenige andere proef heb veroorloofd dan dien te behandelen met koud water, uit hoofde van de hooge waarde, door den Heer BOELEN aan deze werkelijk hoogst zeldzame gedachtenis gehecht *).

Nagenoeg terstond nadat men den beker met water heeft gevuld en er van boven af, dus bij opvallend licht, inziet, ontwaart men, dat er zich op verscheidene punten van de wanden, als ook van den bodem, daar waar zich het middenpunt van den steel voor het voetstuk bevindt, in alle rigtingen, als ware het straalsgewijze, dikke, lichtgroene strepen door het vocht verspreiden, met eenen blaauwen weêrschijn. Deze strepen vermenigvuldigen zich, en alsdan het vocht even schuddende, neemt dit in zijn geheel, ofschoon natuurlijk iets zwakker, dezelfde kleur aan. Met de reagentia voor zuren en alcaliën behandeld, verhoudt het zich negatief. Zelfs in meer geconcentreerden toestand gebragt, blijft het reukeloos, en heeft het weinig of geenen, bepaaldelijk geen' bitteren smaak. De bovengenoemde kleu-

*) Ik voeg dit hier ook schriftelijk bij, om reden de Heer BOELEN, na het terug ontvangen van zijnen beker, aan den binnenwand daarvan enkele krasjes heeft ontdekt, die er te voren niet in gewcest waren. Welligt heeft deze of gene mijner geëerde vrienden, aan welken ik den beker en het verschijnsel heb vertoond, buiten mijn weten, deze daarin onbedachtelijk gemaakt met den nagel, een mesje, of eene speld. Ik vraag daarvoor nogmaals den hooggeachten Heer BOELEN verschooning, en verheug mij alleen hierin, dat daardoor niet de geringste wijziging in het verschijnsel is te weeg gebragt.

ringsverschijnselen daarentegen komen daardoor nog sprekender te voorschijn. Bij doorvallende lichtstralen heeft het eene lichtgeel-bruinachtige kleur; bij gereflecteerde of opvallende stralen vertoont het eene licht-blaauwgroene, bij beweging of plaatsverandering meer of minder opaliserende of „schillernde" kleursverandering. Deze eigenschap blijft het lang behouden; in een glazen stopfleschje, waarin ik het nu reeds van Julij 1860 tot December 1861, dus 16 maanden lang, bewaard heb, houdt deze onveranderd stand, en is het vocht volstrekt niet in bederf overgegaan.

Ten einde mij te overtuigen, of dit vocht, niettegenstaande zijnen onbeduidenden smaak, eenige physiologische of toxische uitwerking op het levende organisme uitoefent, heb ik er eenige oncen van laten uitdampen tot extract-dikte, en met hoeveelheden van 1 tot 3 greinen eenige inoculatieproeven genomen, tweemalen op kikvorschen, eens op een hoen. Niets hoegenaamd werd aan deze dieren, gedurende twee dagen door den Heer RIENDERHOFF waargenomen. Geene de geringste teekenen lieten zich bespeuren van opwekkende of verdoovende vermogens. Van braakneiging of buikloop mede geen spoor. Hierna zelf een paar teugjes van het geconcentreerde vocht geproefd hebbende, ondervond ik daarvan evenmin eenige uitwerking, ook geenen nablijvenden indruk op de tong of in de keel. Niet alleen a priori, maar dus ook op grond van dit een en ander, meen ik te mogen besluiten, dat de aan dezen beker toegeschreven geneeskracht niet of althans niet zoozeer bestaat in het bedeelen van het daarin geschonken vocht met een of ander werkzaam beginsel of tegengiftige zelfstandigheid, maar dat wij hier eenvoudig te denken hebben aan eenen ingebeelden of bijgeloovigen invloed, dien de beschrevene verandering, welke het water in uitwendig voorkomen ondergaat, op het kinderlijk gemoed der Oosterlingen moet hebben uitgeoefend. Daar deze verandering hier zoo spoedig ont-

staat en zoo duidelijk in het oog springt, kan het zelfs geene verwondering baren, dat ook daardoor op den verlichten, doch niet deskundigen Europeaan een gelijkaardige indruk tot stand kan komen. Ten dezen opzigte zal het niet noodig zijn, met vele woorden te herinneren aan een tal van analoge volksbegrippen, zonderlinge geneesmiddelen of kuren, waarbij op de eene of andere wijze op de *verbeelding* wordt gewerkt. Zoo bijv. worden verscheidene voorbeelden aangetroffen, waar zenuwpijnen, intermitterende koortsen, enz. althans tijdelijk nalieten onder den invloed der verbeelding, opgewekt, zelfs nog in onze dagen, door eene soort van „belezing" of „bezwering", waarvan het ware geheim slechts aan enkele familiën zou bekend zijn. Zoo, wanneer de leek, uit twee fleschjes met heldere vochten gevuld, door vermenging van beide, plotseling eene zwarte vloeistof ziet geboren worden, is het nog steeds niet vreemd, dat daarbij de gedachte aan „vergift" in hem oprijst, gelijkerwijze de theaters daarvan nog ten huidigen dage meermalen getuigenis geven. Hoeveel te meer nog zal dan niet hier inwerking op de verbeelding kunnen ontstaan, door het als 't ware *van zelven* ontstaan eener blaauw-groene verkleuring van het drinkwater in den beker, misschien daarenboven vervaardigd uit eene houtsoort, aan wier naam, even als die van zoovele boomen in Oost-Indië, tevens op de eene of andere wijze het begrip van „slang" is gehecht, hetzij door den vorm hunner wortels, of de kleur hunner basten, hetzij door andere uitwendige overeenkomst van een hunner deelen met die van deze reptiliën. Hoe dit zij, op eene zoodanige wijze kan geleidelijk verklaard worden, dat aan den beschreven beker eene eigenaardige geneeskracht wierd gehecht. Misschien kan het zelfs geschied zijn, dat personen, door giftslangen gebeten, — door dit vertrouwen, door de daarmede verbonden gemoedsrust, door de hiervan af te leiden verminderde werkdadigheid van het hart

en de bloedvaten, — in ligtere gevallen werkelijk eenige baat hebben gevonden bij het drinken van dit water, even-zoo als bij ons te lande het branden met den sleutel van ST. HUBERT nog altijd door eenigen geacht wordt, meer dan gewone brandijzers, heilzaam te zijn tegen den dolle-hondsbeet! Van oudsher zijn dan ook, met betrekking tot dit onderwerp, aan meer andere, dergelijke, zooge-naamde *sympathetische* middelen krachten tegen vergiftige stoffen toegeschreven. Het meest overeenkomend geval met ons onderwerp, om van andere te zwijgen, wordt gevon-den in de geschiedenis van den *hoorn* van den *rhino-ceros*. Bij vele volksstammen, zoo in Afrika, als vooral in Azië, en van daar uit in de middeneeuwen zelfs in Europa, heeft lang, en ten deele nog, het geloof bestaan, dat deze met wonderdadige geneeskrachten is begaafd, in het bijzonder tegen slangen-beet *). Ook is het bekend, dat oudtijds daaruit insgelijks *bekers* werden vervaardigd, die gelijk de faam luidt, begonnen te „zweeten", zoodra er vergiftige dranken in werden gegoten, of *handvatten* van messen, die „van zelven" vochtig werden, zoodra zij in aan-raking kwamen met vergiftigde spijzen †)!

Ik heb nogtans eenen gewigtigen grond meer voor deze mijne verklaring, en tegen het nog altijd mogelijk vermoe-den, dat werkelijk het hout, waaruit deze beker is ver-vaardigd, geneeskrachtige eigenschappen bezit. Zoo als het

---

*) In eene vroegere Akademie-Vergadering heb ik daarover, te gelijk met dit onderwerp, reeds gehandeld (30 Maart 1861; zie *Versl. en Meded.*, Dl. XII. blz. 131); ik stel mij echter voor, dit onderwerp liever te bewerken voor het *Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde*, als van een meer dadelijk praktisch geneeskundig belang.

†) Vergelijk daarover vooral MARX, *Geschichtliche Darstellung v. de Lehre der Gifte*, alsmede *Verhandelingen o. d. Natuurl. Gesch. d. Ned. overz. bezittingen*, 1839, Zoölogie, blz. 189.

voor de meeste mijner lezers wel overbodig zal zijn, nader uiteen te zetten, laat het besproken verschijnsel, dat in vroegere jaren gewis velen bijzonder moet hebben bevreemd of bezig gehouden, zich vrij geleidelijk op *chemisch-physischen* weg verklaren. Het verschijnsel toch is een eenvoudig en algemeen gekend verschijnsel van *fluorescentie*, hetwelk door verscheidene andere plantaardige voortbrengselen aan verschillende oplossingen wordt gegeven. Het meest bekend ten dien opzigte is eene zure oplossing van sulphas chinini, welke mij dan ook het eerst op het denkbeeld bragt, deze explicatie hier van toepassing te maken. Men weet ook, dat daaraan, in onderscheidene andere planten uit zeer uiteenloopende klassen, als der Acerineae, Contortae, Leguminosae, Terebinthaceae, Thymelaceae, enz., eene en dezelfde scheikundige stoffe ten grondslag ligt, t. w. de *aesculine* (ook *polychrom*, en in het Hoogduitsch *Schillerstoff* genaamd). Deze stof, tot de familie der glykosiden gebragt, waarvoor de formule C^{42} H^{24} O^{26} is gegeven, — en die in zuiver kristallijnen toestand, vooral uit Aesculus Hippocastanum, doch ook uit verscheidene Fraxinus-soorten, niet alleen de excelsior, maar ook uitmuntend uit den Ornus, alsmede uit Quassia amara, Moringa pterygosperma, Santalumsoorten en andere basten, kan worden getrokken, — heeft insgelijks het vermogen, om, reeds in ongemeen geringe hoeveelheid, aan eene waterachtige oplossing bij doorvallend licht eene gele, bij gereflecteerd licht eene blaauwe kleur te verleenen, waarvan ik mij zelven herhaaldelijk heb overtuigd *).

Niet alleen komt alzoo deze kleursverandering geheel en

*) Zie daarover onder anderen: J. E. SCHLOSSBERGER's *Lehrbuch der organischen Chemie*, 4te Aufl. S. 672. — Dr. A. C. OUDEMANS JR. had de goedheid, mij eene kleine hoeveelheid dezer stoffe, bereid in het chemisch laboratorium van den Hoogleeraar G. J. MULDER, af te staan.

al overeen met die van het water uit onzen beker *), maar ook beantwoordt dit laatste volkomen aan eene en dezelfde *reactie*, als welke door de aesculine wordt gegeven. Bijvoeging namelijk van *zuren* heft tijdelijk het fluoresceren der aesculine-oplossing op, toevoeging van *alcaliën* (die reeds op zich zelven dit verschijnsel verhoogen), herstelt deze eigenschap. Op volkomen gelijke wijze nu verhoudt zich het water uit den slangen-beker tegenover deze reactiven.

Even weinig als mij dit laatste physiologisch werkzaam bleek te zijn, is er van een geneeskrachtig of zelfs toxisch vermogen der aesculine, zoo verre ik weet, iets bekend. Ook bij inductie mogen wij derhalve besluiten tot de door mij vermoede en reeds vroeger eenigermate toegelichte stoffelijke onwerkzaamheid van het water uit dezen beker.

Wordt echter door dezen inderdaad „aesculine" en geene andere stoffe geleverd? Dit durf ik niet geheel en al bevestigen. Verscheidene voorname punten van overeenkomst pleiten daarvoor, doch andere mede vrij belangrijke omstandigheden wijzen op eenig verschil. Zoo wordt bijv. door de schrijvers over deze stof, de aesculine slechts *weinig* oplosbaar genoemd in koud water, terwijl wij zagen dat de kleurende stof uit den beker nagenoeg onmiddellijk en ruim door koud water wordt uitgetrokken; ik moet hierbij intusschen aanmerken, dat de zuivere aesculine uit het chemisch laboratorium alhier insgelijks terstond koud water doet fluoresceren. Aesculine wordt verder gezegd *bitter* te zijn; het water

---

*) Men zal misschien opmerken, dat de zuivere aesculine eenen *helder blaauwen* weêrschijn geeft, terwijl wij boven bij het water uit den beker van eene *groenachtig* blaauwe kleur gewag maakten. Deze kleine tegenstrijdigheid beldert zich voldoende op door de veel meer bruingele tint van dit water, dan die is, welke door eene *zuivere* aesculine-oplossing wordt geleverd; uit het hout van den beker worden vermoedelijk nog andere, *geel* kleurende stoffen uitgetrokken, die, door hare vermenging met blaauw, eene meer groene tint verleenen.

uit den slangen-beker heeft nagenoeg geenen smaak; doch evenzoo vond ik hier, in tegenspraak met de bewering van SCHLOSSBERGER, dat ook de oplossing der zuivere aesculine, die mij ter beproeving was geschonken, volstrekt niet bitter smaakt. Meer van belang nogtans zijn de twee volgende opmerkingen. Vooreerst, vond ik, dat eene fraai blaauwe oplossing van aesculine, in een stopfleschje bewaard, reeds spoedig en van lieverlede meer en meer hare kleur, ofschoon niet vlugtig zijnde, als van zelve *verliest*, en dat die zelfs na eenige dagen geheel kan verdwijnen en ook niet weêr, door schudding van eenig bezinksel, kan worden hersteld. Daarentegen heeft een specimen van het water uit den slangen-beker, op dezelfde wijze bewaard in eene donkere kast, thans nog, na meer dan een jaar, zijne oorspronkelijke kleur behouden. En ten tweeden, eene opmerking omtrent den oorsprong van de aesculine. Wat leert ons de scheikunde dienaangaande? Dat deze verkregen kan worden door kokend *) water uit den *bast* van de genoemde houtsoorten. Zoo ver ik dit voor eenige dezer zelf heb kunnen nagaan, in vereeniging met mijnen ambtgenoot VAN RIJN VAN ALKEMADE, is inderdaad het fluorescerend beginsel vooral aan de basten gebonden, en schijnt dit niet door het hout zelf te worden opgeleverd. Ten dezen opzigte nu bestaat de eenige afwijking van den regel (mij tot hiertoe bekend) voor onzen slangen-beker, die blijkbaar niet uit eenigen boombast, maar wel zeker uit eene zwate en harde *hout*-soort is bewerkt, van welke echter zoowel het binnenste als buitenste gedeelte het besproken verschijnsel evenzeer ver-

*) Het water behoeft daartoe volstrekt niet te *koken;* althans uit verscheidene versche boom-*basten*, die wij op dit verschijnsel onderzochten, vonden wij dat het zich ook bij koude digestie zeer spoedig laat waarnemen. *Fraxinus Ornus* geeft het bijzonder sterk, waarop DUFOUR en onlangs STOKES, ten behoeve van het nemen van lichtproeven, zonderheid met electrisch licht, opmerkzaam maakten.

toonen, waaromtrent ik mij, met den Hoogleeraar HARTING, door het plaatsen van het voetstuk in een bord met water, heb verzekerd.

Doch welke *is* dan de houtsoort, voor dezen beker gebezigd? Hierover, ofschoon die blijkbaar tot de Dicotyledonen behoort, zijn wij voor als nog in het duister gebleven *). Alleen bij uitsluiting kan ik eenige vermoedens opperen, van welke ten dezen ter sprake komende boomen het *niet* afkomstig is. Het hout bijv. van onze kastanje- en esschen-boomen, zoowel stam- als wortelhout, brengt dit verschijnsel als zoodanig niet te weeg. Met den Heer VAN RIJN, en met den Hoogleeraar MIQUEL, die de goedheid had zijne rijke botanische litteratuur daarover te willen raadplegen, doorzocht ik, hoezeer wegens tijdsgebrek niet dan ter loops, het *Amboinésche Kruidboek* van RUMPHIUS, BLUME'S *Rumphia*, KÄMPFER'S *Amoenitates*, het *Enchiridion* van ENDLICHER, de *Flora* van KOSTELETZKY, zonder op het spoor er van te kunnen geraken. Van eenige der *exotische* planten, die hier in aanmerking konden komen, òf als aesculine leverende, òf als te boek staande als *antidota* tegen slangenbeet of Oost- en West-Indische volksziekten, — zoo als de Moringa pterygosperma, de Ophiorhiza Mungoz, de Chiococca anguifuga, het Ophioxylum serpentinum, de Nabalus serpentarius (HOOK), de Polygala Senega, de Mikania Guaco, de Serpentaria Virginiana, enz., — heb ik de geschiedenis, althans ten deele, nageslagen, doch insgelijks niets gevonden, op de vervaardiging van een' zóódanigen beker doelende. Van vele onder dezen is bovendien het hout niet donkerbruin van kleur, of wel te dun, of te ligt, om er dergelijke voorwerpen uit te kunnen draaijen. Van andere is de bekende hoogst bittere of scherpe smaak niet in overeenstemming te brengen met mijne waarneming.

*) De Heer BOELEN deelde mij mede, dat dit door ZEd.'s vader „*slangenbeet-hout*" werd genoemd.

Daar de beker wordt opgegeven als afkomstig uit Ceylon, heb ik bijzonder het oog gehad op de dáár voorkomende boomen; gretig vergeleek ik daarbij natuurlijkerwijze het reeds beroemde werk van Sir JAMES EMERSON TENNENT, *Ceylon*, London, 1859, maar ook hier bleef mijne moeite onbeloond; hij meldt niets omtrent het voorkomen van deze bekers onder de hem bekend geworden rariteiten van dit eiland.

Gaarne beken ik zelf het onvolledige van deze mededeeling, doch wanneer die welligt aan anderen, beter ervaren dan ik in Land- en Volkenkunde, Geschiedenis der vergiftleer, planten-, schei- en natuurkunde, den aanstoot mogt geven, om dit onderwerp te gelegener tijd beter na te gaan, dan zal door hunne navorschingen de zeldzame beker van den Heer Schout-bij-Nacht BOËLEN nog hooger in waarde rijzen, dan zij immer doen kan door mijne bijdrage.

Ook in het openbaar zij aan ZEd. mijne hulde toegebragt voor de gelegenheid mij geschonken, het bestaan van een zoo zeldzaam overblijfsel uit vorige tijden ter algemeene kennisse te hebben mogen brengen.

Ik besluit met de volgende bijzonderheden te constateren:

1°. Nog in het laatst der vorige eeuw waren in Oost-Indië (op Ceylon) *houten bekers* in volksgeneeskundig gebruik tegen giftslangen-beet.

2°. Men bezigde die tot het bereiden van een *waterig* aftreksel, dat echter waarschijnlijk geene andere dan z. g. *sympathetische* of ingebeelde krachten bezat.

3°. De *boom*, welke het materiaal leverde tot vervaardiging dier bekers, schijnt niet, althans niet algemeen bekend te zijn.

4°. Deze werden bepaaldelijk gemaakt uit eene donkerbruine *hout*-soort, niet uit eenigen boom-bast.

5°. Koud water, in deze bekers geschonken, begint oogenblikkelijk en sterk te *fluoresceren*.

6°. Dit verschijnsel laat zich gereedelijk afleiden uit de oplossing van *aesculine* of van eene daarmede overeenkomende stoffe.

7°. Opmerking verdient, dat dit vermogen na een tijdsverloop van nagenoeg 80 jaren nog steeds onverzwakt blijft *voortbestaan* *).

Onder het afdrukken der bovenstaande mededeeling las ik, in POGGENDORFF'S *Annalen der Physik und Chemie*, N°. X, 1861, een klein, doch veelomvattend betoog, dat het fluoresceren van planten-sappen een veel algemeener verschijnsel is, dan tot hiertoe was vermoed. In dit opstel van C. B. GREISS, ten titel voerende: *Ueber Fluorescenz der Auszüge aus den verschiedenen Theilen der Pflanzen*, leest men, dat hij de *water*-aftreksels der *basten* van niet minder dan 21 verschillende boomen (grootendeels inlandsche) heeft onderzocht, en zonder uitzondering gevonden, dat die *allen* fluorescerende vloeistoffen opleveren. Insgelijks de *bladen* en zelfs de *bloemen* van dezelfde of andere planten deden het verschijnsel, hoezeer met eenige wijzigingen, te voorschijn treden. Doch wat mij het meeste belang inboezemde, was, dat hij aan het slot van zijn onderzoek bijvoegt, dat ook het *hout* en de stengels van verschillende planten (linden, esschen, beuken, dennen, vogelkers, sijringen, braambeziën, kamillen) aan hunne waterige aftreksels het vermogen om te fluoresceren mededeelen. Hij is van meening, dat dit verschijnsel zijn ontstaan te dan-

---

*) Zulks te meer, daar men veilig mag aannemen, dat in dien tijd talooze malen de proeven daarmede zullen zijn herhaald. Wanneer de hier werksame stof waarlijk aesculine mag heeten, dan is hiermede in zoo verre ook nog dit feit analoog, dat dáárvan telkens slechts eene uiterst kleine hoeveelheid, — men berekent slechts een *millioenste* deel, — gevorderd wordt, om water te doen fluoresceren.

ken heeft aan de aanwezigheid van „*bitterstoffen*", die in alle deelen der planten verspreid zijn, en waarvan elke plant hare eigene wijziging zou bevatten, analoog aan de aesculine in den kastanjebast, aan de quercine van den eikenbast en aan de salicine van den wilgenbast.

Uit de beschrijving der proeven en der *wijze*, waarop die genomen zijn, blijkt intusschen, dat GREISS slechts bij twee proeven waarnam, dat de vochten reeds *op zich zelven* fluoresceerden („*schillerten*"), te weten het waterig extract van den esschen- en den eiken-bast. In al zijne andere proeven sprak het verschijnsel *niet* (zoo als dit bij onzen beker zoo buitengemeen krachtig geschiedt) op het bloote oog, maar moest daartoe gebruik worden gemaakt van eene *lens*, waarmede hij een' *lichtkegel* van opgevangen *zonnestralen* in en door het vocht liet vallen. Op die wijze heb ik dan ook bij het *hout* van den manna-esch (hoezeer op verre na niet zoo sterk als bij den bast) de opgave van GREISS bevestigd gevonden, zoowel bij aanwending alleen van een bol glas, als ook van dit met gelijktijdig gebruik der *porte-lumière* in een donker vertrek, die ik echter, bij vergelijkend onderzoek met mijnen ambtgenoot VAN DEN BROEK, bevond ten deze onnoodig te zijn.

Zooveel blijkt nu wel hieruit, dat *kunstmatig* fluorescerende vochten ook door *hout*-soorten kunnen worden opgeleverd, maar wij zijn door deze opgaven nog niet gevorderd tot het beantwoorden der vraag: of er, en welke andere houtsoorten zijn, die dit verschijnsel, althans zóó sterk sprekende, voor het *bloote oog* opleveren, als het hout, waaruit de slangenbeker van Ceylon is vervaardigd. — [Ter verduidelijking van mijne mededeeling zij nog vermeld, dat waar door mij daarin van fluoresceren of „*schillern*" gewag is gemaakt, dit steeds bedoeld wordt *zonder* het gebruik van eenen invallenden zonlicht-kegel].

NOTICE

SUR LES

RESTES DU MOSASAURUS ET DE LA TORTUE DE MAASTRICHT,

CONSERVÉS AU MUSÉE DE *TEYLER* À HARLEM.

PAR

W. C. H. STARING.

On sait que dans la Collection du Pavillon à Harlem, je conservais la belle suite de restes des deux grands Reptiles de la craie de Maastricht, qui on fait partie du Cabinet de PIERRE CAMPER, les restes notamment des animaux, qui ont été nommés *Mosasaurus Camperi* et *Chelonia Hoffmanni*, respectivement par HERMANN VON MEYER et par GRAY.

Nous savons combien ces objets ont attiré l'attention des Paléontologistes, qui, depuis la fin du dernier siècle, époque de leur découverte, et surtout depuis la publication des importants travaux de CAMPER et de CUVIER, les ont jugé de diverses manières selon l'avancement graduel de la science.

Ces animaux sont extrêmement remarquables; parceque d'abord, pour ce qui concerne le Mosasaurus, cet animal doit être considéré comme le dernier représentant, à une époque de l'histoire de la terre rélativement récente, c'est-à-dire à celle qui a précédé immédiatement l'époque tertiaire, des grands Reptiles marins pourvus de pattes natatoires, qui ont caractérisé l'époque jurassique, et en même

temps comme l'un des premiers représentants de la famille des Lacertiens, qui n'est parvenue qu'à l'époque actuelle à son maximum de développement. De même la Chelonia Hoffmanni, est un des premiers représentants des grandes tortues marines de l'époque actuelle, et mérite en outre de fixer notre attention, parceque, comme le présume le Professeur SCHLEGEL, elle paraît avoir des ressemblances avec la *Sphargis coriacea*, un animal très-remarquable, qui, en s'écartant par là de toutes les autres tortues, est dépourvue de carapace cornée.

Pour ce qui concerne la tortue, il en a déjà été trouvé tant de pièces séparées du corps, que, réunies, elles pourraient suffire pour faire connaître l'animal dans toutes ces parties. C'est surtout parmi les objets qui sont la propriété particulière du Directeur du Musée de Teyler à Harlem, que se trouvent celles que l'on ne connaissait point jusqu'à présent. — Concernant l'ostéologie du Mosasaurus au contraire, il y a encore beaucoup de particularités, qui jusqu'à présent nous sont inconnues, non obstant la riche collection de restes de cet animal, qui a été rassemblée.

Une certaine quantité de restes plus ou moins remarquables de ces animaux est à Paris et parmi eux on doit citer avant tout la grande tête de Mosasaurus, dont il existe à Leyde une bonne copie en plâtre. Des parties de moindre importance se trouvent dans les collections des villes de Liége, de Louvain, de Bruxelles, de Copenhague, de Maastricht et de Leyde; mais c'est principalement à Harlem que se trouve en ce moment la plus grande et la plus importante partie.

Les objets de CAMPER, avec tout son cabinet, ont été achetés comme on sait par l'état et ont été conservés dans la collection de l'Université de Groningue. En 1852 le Gouvernement a permis à la ci-devant Commission pour la Carte géologigue de transporter temporairement ces objets

au Pavillon de Harlem, afin d'y être étudiés et comparés avec la multitude d'objets analogues, qui étaient conservés à proximité et afin d'y être décrits et figurés. La commission se faisait un devoir sacré de soustraire ces objets, qui proviennent du sol de la patrie, à l'oubli dans lequel ils étaient tombés par un repos de plus d'un demi siècle. C'est le Professeur SCHLEGEL, qui avait bien voulu se charger de ce travail. Il avait déjà terminé les études préparatoires, lorsque tout-à-coup l'autre collection, ci-dessus mentionnée d'objets appartenant aux mêmes animaux et indispensable pour un travail semblable, lui devint inaccessible, et il dût se resigner à suspendre le travail, plutôt que de le terminer incomplètement ou à moitié. Ce travail cependant n'est point du tout resté infructueux. Les principaux objets de CAMPER ont été supérieurement bien figurés et SCHLEGEL a constaté, comme un résultat provisoire de ses recherches, que le Mosasaurus était pourvu de pattes natatoires. Cette découverte a jeté une lumière tout-à-fait nouvelle sur l'organisation de cet animal *).

Les objets de CAMPER durent alors de nouveau être mis à l'écart; même après que la Commission géologique fût dissoute et que l'achèvement de la Carte géologique fût confié à moi seul. Cependant ils gagnèrent beaucoup en importance, lorsque, il y a deux ans, il me fut possible de leur adjoindre la collection, si bien connue aux Paléontologistes, de feu Mons. HENCKELIUS de Maestricht. Une collection qui, pour ce qui concerne les restes dont il s'agit ici, a rendu celle de CAMPER beaucoup plus complète, et qui renferme une multitude d'objets qui méritent d'être étudiés.

L'Université de Groningue alors insista sur le renvoi des pièces précieuses de la collection de CAMPER. Elle était tout-à-fait en son droit. Le Gouvernement devait y ac-

*) Voyez *Comptes rendus*, 1854. 2 *part.* pag. 799.

quiescer; car naturellement il ne pouvait se décider à soustraire de la collection de Groningue une valeur aussi importante, sans donner une compensation, et non plus à donner un autre équivalent, ce qui évidemment aurait constitué l'action de quelqu'un qui achête ce qu'il possède déjà. Cependant il était également naturel que, de mon côté, il m'était difficile de me résigner à satisfaire au désir de l'Université de Groningue et d'obéir à l'ordre du Gouvernement; d'abord, parceque ces objets tendres et très-fragiles auraient dû être exposés encore une fois au péril d'un transport à Groningue, et ensuite parcequ'on aurait dispersé de nouveau la collection en ce moment si nombreuse, et que je pensais qu'en soustrayant ainsi la plus grande partie aux études paléontologiques, cette partie eut été de nouveau pour ainsi dire à peu près totalement perdue pour la science.

A ma grande satisfaction je viens pourtant maintenant annoncer aux paléontologistes, que ce dilemme difficile s'est résolu d'une manière totalement satisfaisante, tant pour la science, que pour l'Université de Groningue et pour le Gouvernement.

Les Directeurs de l'Institut de Teyler à Harlem ont montré de nouveau qu'ils sont constamment prêts à soutenir la science par des sacrifices pécuniaires considérables. Le Musée de Teyler, déjà si riche en objets paléontologiques précieux, possède maintenant tous les restes de Mosasaurus et de Chelonia, provenant des collections de CAMPER et de HENCKELIUS avec quelques-uns que j'ai rassemblé moi-même; et c'est ainsi que les trois pièces connues et si belles, qui avaient existé depuis longtemps dans ce Musée, sont devenues le noyau d'une collection éminemment riche et unique. Les Directeurs de l'Institut de Teyler, les Curateurs de l'Université de Groningue et le Ministre de l'Intérieur ont accueilli avec bienveillance la proposition, que je leur avais faite, que l'Institut de Teyler prendrait ces fossiles

en échange contre d'autres objets d'Histoire naturelle au choix des intéressés.

L'échange a eu lieu et Monsieur WINKLER a accompli la tache exigeant tant de soin d'arranger ces objets si fragiles dans leur nouvel emplacement. Nous espérons que ce sera là, qu'ils resteront pour toujours. Je n'ose pas oublier ici de rappeler, que Mons. WINKLER a eu le courage de sauver de sa position périlleuse la pièce fameuse de la tête de Mosasaurus, dont VAN MARUM avait déjà fait l'acquisition en 1784 pour le Musée de Teyler. Je dis de la position très-périlleuse dans laquelle elle se trouvait depuis nombre d'années et de la placer dans une meilleure, de manière qu'actuellement elle ne risque plus du tout de tomber en fragments.

Comme cette affaire maintenant a été heureusement terminée jusqu'à ce point, j'ai une confiance pleine et entière que la force des circonstances fera suivre ce qui est encore nécessaire. C'est-à-dire d'une part, l'adjonction au Musée de Teyler de la collection susmentionnée, qui est si importante par le grand nombre de restes de la Tortue qu'elle renferme, et de l'autre, l'étude approfondie de ces objets, ainsi qu'une description et représentation à la hauteur de la science.

Afin de donner aux Paléontologistes un aperçu de ce qui se trouve actuellement dans le Musée de Teyler, j'ajoute ici une liste des objets, qui ont été transmis par moi. Les numéros correspondent à ceux sous lesquels ils se trouvaient dans le catalogue de la collection du Pavillon. La détermination n'est naturellement que provisoire et superficielle, et à la suite d'un examen ultérieur elle devra être beaucoup modifiée. Les objets du Cabinet de CAMPER sont marqués de la lettre C, ceux de celui de HENCKELIUS H et ceux de la Collection du Pavillon P. Pour autant qu'il est à notre connaissance, tous les objets proviennent de la

montagne de St. Pierre près de Maastricht, excepté ceux pour lesquels un autre lieu de provenance a été indiqué expressement.

Du *Mosasaurus Camperi.*

Un bloc avec trois portions de mâchoire trouvé en 1766 et acheté en 1784 par VAN MARUM pour l'Institut de Teyler, N°. 7424. Décrit et figuré par VAN MARUM dans les *Verhandelingen van Teyler's Tweede Genootschap,* tome 8, 1790, pl. I, par FAUJAS ST. FOND, *Histoire naturelle de la montagne St. Pierre,* pl. V. et par CUVIER, *Ossements fossiles,* Tome V, part. II, page 325, pl. XVIII, fig. 8, 9.

Quatre portions de l'os pariétal C. 2401^a. Décrites et figurées par ADRIEN CAMPER, Mémoire sur les Sauriens fossiles de Maestricht, dans les *Annales du Musée,* Tome XIX, pag. 215, pl. XI, fig. 1, et CUVIER, *Ossements,* pl. XX, fig. 1.

Fragments de l'os maxillaire inférieur du côté droit C. 2401^b et 2401^c. A. CAMPER, pl. XI, fig. 2, et CUVIER, pag. 324, pl. XX, fig. 2.

Fragment de l'os maxillaire inférieur du côté droit C. 2401^d. A. CAMPER, pl. XI, fig. 3, CUVIER, pag. 223, pl. XX, fig. 3.

Fragment de la partie antérieure externe de la mâchoire inférieure C. 2402.

Fragment de la mâchoire C. 2410.

Partie antérieure externe de la mâchoire inférieure C. 2411. VAN MARUM, pl. 2, fig. 2.

Partie antérieure interne de la mâchoire supérieure du côté droit C. 2412. PIERRE CAMPER dans les *Philosophical Transactions,* Tome LXXVI, 1786, pag. 456, pl. XVI, FAUJAS ST. FOND, pl. VI. Une traduction de ce mémoire se trouve dans les Oeuvres de PIERRE CAMPER, Tome I, pag. 357.

Fragments des os de la tête C. 2401e, 2401^{f}, 2401^{g}, 2418, H. 11870.

Fragments de la mâchoire munis de dents, trouvés près de Nekem H. 11841^{a-n}.

Trois dents C. 2430.

Six vertèbres N°. 7425 du Musée de Teyler.

Un bloc avec sept vertèbres et des fragments de côtes H. 11842^{a-e}.

Trois vertèbres dorsales postérieures avec des côtes, C. 2403.

Deux vertèbres dorsales, C. 2409.

Septième et huitième vertèbre dorsale, C. 2424.

Deux vertèbres dorsales, C. 2413, 2426.

Vertèbres des carrières de Fauquemont, P. 6956.

Très grande vertèbre, H. 5758.

Vertèbres lombaires ou des 2e jusqu'au 5me des vertèbres dorsales, C. 2425, 2429.

Vertèbre lombaire, C. 2405.

Grande vertèbre lombaire, C. 2423.

Première vertèbre caudale, C. 2427.

Un bloc avec quatorze vertèbres caudales, C. 2408.

Huit vertèbres caudales, C. 2404.

Fragments de vertèbres, C. 2401^{i}, 2428, 2431, 2432, 2433, 2437, 5763, 5764 deux pièces, 5765, 5766 trois pièces, 5767—5769, 11847—11851, 11863 *), H. 11917—11932, 11935.

Fragments de côtes C. 2405, 2434, H. 11843 trois portions d'une très grande côte, 11846, 11852—11859, 11933, 11934.

Fragments de côtes des carrières de Fauquemont, P. 6956*.

Os coracoïde, H. 11842, CUVIER, *Ossements*, pag. 336, pl. XIX, fig. 14.

---

*) Les vertèbres N°. 11847 et 11850 proviennent de la couche de *Craie à silex gris*. Voyez le *Bodem van Nederland*, Tome II, pag. 318. N°. 20.

Os coracoïde, H. 11802, CUVIER, pag. 336, pl. XIX, fig. 15.
Os coracoïde, P. 8086.
Os coracoïde, H. 11916.
Tête de l'humerus, H. 11861.
Cubitus, C. 2401^{h}, CUVIER, pag. 336, pl. XX, fig. 24.
Os de l'avant-bras et de la main, C. 2406, A. CAMPER, pl. XII et XIII, fig. 4 etc. CUVIER, pl. XX, fig. 4, 5, 6, 8, 21, 22 et 23; H. 11841^{o-t}, trouvés près de Nekem, H. 11860, H. 11867, C. 2405, C. 2403^{a-g} sept phalanges. H. 5770 et 11870 deux phalanges.
Coprolithe? H. 11936.

Probablement du *Mosasaurus gracilis* OWEN.

Une dent, H. 11834. Comparez OWEN, *a History of British fossil reptiles*, Section II. *Fossil Reptiles of the cretaceous formation*, pl. II, fig. 1; et DIXON, *Geology of Sussex*, pl. XXXVII, fig. 1 et 5.
Un bloc avec douze côtes dorsales et lombaires, C. 2407. A. CAMPER, pl. XXII, fig. 11 bis, CUVIER, pag. 331, pl. XX, fig. 9. Ce bloc a beaucoup de ressemblance avec celui que OWEN a figuré pl. I, II et III, et DIXON, pl. XXXVII, fig. 3, 4 et 5, et pl. XXXIX, fig. 7, 8 et 9.
Vertèbre caudale, H. 5762.
Fragments de vertèbres, C. 2433, 2436, H. 5758 deux pièces, 5759—5761, 11937—11939.

De la *Tortue*.

Face inférieure de la tête, H. 11913.
Deux fragments de la mâchoire inférieure, C. 2415, H. 5755.
Grande carapace, C. 2416.
Carapace avec l'extrémité postérieure, achetée en 1840 de VAN DEN ENDE, 7451 du Musée de Teyler.
Fragment de la carapace avec une partie du bord, acheté comme le précédent, 7452 du Musée de Teyler.

Deux fragments de la carapace, H. 11800, 11801.

Fragments de la carapace, C. 2414, 2419—2422, H. 11811—11822, et des carrières de Fauquemont P. 8595—8599.

Extrémité postérieure de la carapace. 7455 du Musée de Teyler.

La moitié à-peu-près du bord entourant la carapace C. 2417.

Cinq portions d'un bord H. 11804.

Fragment d'un bord réuni à une côte, H. 11803, 11915.

Fragments du bord, P. 6954, 8279, H. 11805—11810, et 7454 du Musée de Teyler.

Les premières vertèbres de la queue, P. et H. 11914.

Fragments de l'omoplate et de l'acromion avec la facette articulaire, C. 2435, H. 11833, 11835, 11844, P. 6776 des carrières de marne près de Canne, 7432 du Musée de Teyler.

Fragment du tibia, H. 11836.

Fragments des extrémités, H. 11832, 11834, 11835, 11837—11840, 11845, 11864.

Fragments d'os, H. 5756, 5757, 11823—11831, 11862, 11865, 11866, 11869, P. 6776 des carrières de marne, près de Canne.

GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 30sten NOVEMBER 1861.

Tegenwoordig de Heeren: G. SIMONS, W. VROLIK, E. H. VON BAUMHAUER, C. J. MATTHES, P. HARTING, D. J. STORM BUYSING, A. H. VAN DER BOON MESCH, J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK, F. C. DONDERS, J. G. S. VAN BREDA, F. J. STAMKART, J. VAN GEUNS, A. W. M. VAN HASSELT, R. VAN REES, M. C. VERLOREN, R. LOBATTO, H. J. HALBERTSMA, W. C. H. STARING, C. A. J. A. OUDEMANS, D. BIERENS DE HAAN.

Het Proces-Verbaal der gewone Vergadering van den 26sten October j.l. wordt gelezen, goedgekeurd en vastgesteld.

Worden gelezen brieven, waarmede de Heeren DELPRAT, VOORHELM SCHNEEVOOGT, CONRAD, DE VRIESE en VAN DER WILLIGEN zich verontschuldigen over het niet bijwonen dezer Vergadering. — Aangenomen voor berigt.

Worden gelezen brieven ten geleide van boekgeschenken van de volgende Heeren: 1°. Minister

van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage, 11 November 1861, N°. 246, 8e Afdeeling); 2°. Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage, 29 November 1861, N°. 219); 3°. Minister van Marine ('s Gravenhage, 1861, N°. 55, Lett. D); 4°. HAUPT voorzittende Secretaris van de Königl. Preussische Akademie der Wissenschaften (Berlijn, 31 Augustus 1861); 5°. W. R. WEITENWEBER (Praag, 2 Augustus 1861); 6°. E. REUSENS, Bibliothecaris der Université Catholique de Louvain (Leuven, 20 November 1861); 7°. H. WALTER en A. SCHMALTZ, Voorzitter en Secretaris van het Offenbacher Verein für Naturkunde (Offenbach, 1861); 8°. C. MARIGNAC, Secretaris der Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève (Genève, 15 October 1861); 9°. HENZI, Secretaris der Naturforschende Gesellschaft te Bern (Bern, 10 September 1861); 10°. CHRISTENER, Bibliothekaris der allgemeine Schweizerische Gesellschaft (Bern, 10 September 1861); 11°. Directeur van het Observatoire Physique central de Russie te St. Petersburg (St. Petersburg, Julij 1861); 12°. OSSOKIN, Lector der Université Impériale te Kazan (Kazan, 20 September 1861); 13°. A. E. ARPPE, Secretaris de la Société des Sciences de Finlande (Helsingfors, 13 October 1861); 14°. C. HOLST, Secretaris der Koninklijke Universiteit te Christiania (Christiania, 28 October 1861).

Wordt besloten tot schriftelijke dankzegging en tot plaatsing der boekgeschenken in de boekerij.

Worden gelezen brieven tot dankbetuiging voor ontvangen boekgeschenken van de volgende H.H.:

1°. Zijne Kon. Hoogh. FREDERIK, Prins der Nederlanden ('s Gravenhage, 6 November 1861); 2°. J. L. HORCH, Secretaris van Z. K. H. den Prins van Oranje ('s Gravenhage, 31 October 1861); 3°. DE CASEMBROOT, Minister van Oorlog ('s Gravenhage, 5 November 1861); 4°. Burgemeester en Wethouders der stad Amsterdam (Amsterdam, 31 October 1861); 5°. Curatoren van het Athenaeum Illustre te Amsterdam (Amsterdam, 22 November 1861); 6°. T. R. DIJKSTRA, Archivaris–Bibliothecaris der provincie Friesland (Leeuwarden, 29 October 1861); 7°. ENSCHEDÉ, Bibliothecaris der Hooge School te Groningen (Groningen, 21 October 1861); 8°. P. NIJHOFF, in naam der Commissarissen van de openbare Bibliotheek te Arnhem (Arnhem, 4 November 1861); 9°. C. R. HERMANS, Bibliothecaris van het Provinciaal genootschap van Kunsten en Wetenschappen in Noord-Brabant ('s Hertogenbosch, 29 Oct. 1861); 10°. J. A. GROTHE, Secretaris van het Historisch Genootschap te Utrecht (Utrecht, 1 November 1861); 11°. J. TIDEMAN, Secretaris van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs ('s Gravenhage, 29 October 1861, N°. 294); 12°. J. W. R. TILANUS, algemeenen Secretaris van het Genootschap ter bevordering der Genees- en Heelkunde te Amsterdam (Amsterdam, 24 October 1861); 13°. A. AGUILAR, Secretaris der real Academia de Ciencias te Madrid (Madrid, 31 October 1861); 14°. A. CHARMA, Secretaris der Société des Antiquaires de Normandie (Caen, 27 November 1861); 15°. Secretaris der Société Dunkerquoise pour l'encouragement des Sciences, des Lettres et des Arts (Dunkerque, 25 October 1861);

16°. CHRISTENER, Bibliothekaris der allgemeine Schweizerische Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften te Bern; 17°. Directeur van het Observatoire Physique central de Russie te St. Petersburg (St. Petersburg, 16 Mei 1861); 18°. Rector der Universiteit te Kazan. — Aangenomen voor berigt.

Wordt gelezen een brief van den Heer JAMES DE FREMERY ('s Gravenzande, 28 October 1861), ten geleide van eenige boekgeschenken en van de volgende voorwerpen:

1°. Een stuk hout in de baai van San Francisco door den paalworm doorvreten.

2°. Nederhangend wier, zoo als men dit in California op den witten eik of *Live Oak* vindt.

3°. Een stukje quartz waarin het goud zigtbaar is, uit eene mijn in het graafschap Calaveras, in California.

4°. Stukjes steen uit het graafschap Napa in California, waarin vloeibaar kwikzilver gevonden wordt. Deze stukjes zijn echter zooveel verbrokkeld op de reis herwaarts, dat het kwik er uit is geloopen.

Met belangstelling wordt van genoemde voorwerpen kennis genomen en tot bewaring daarvan, als ook tot schriftelijke dankzegging besloten.

Worden gelezen brieven van de H.H. C. en P. VAN DER STERR (Helder, 31 Oct. 1861; Amsterdam, 8 Nov. 1861), ten geleide van Tabellen van waargenomen waterhoogten, welke der Commissie over de da-

ling van den bodem in Nederland worden ter hand gesteld.

Wordt gelezen een brief van den Heer P. BLEEKER, lid-correspondent der Afdeeling (Leiden, 19 November 1861), ten geleide van eene verhandeling onder den titel van *Conspectus generum Labroideorum analyticus*, aangeboden voor de *Verslagen en Mededeelingen*. Zij wordt in handen gesteld der Commissie van Redactie.

Wordt gelezen een brief van den Heer VAN DER WILLIGEN, ten geleide eener verhandeling *over electrische ringen*, aangeboden voor de *Verslagen en Mededeelingen*. Zij wordt in handen gesteld der Commissie van Redactie.

De Heer VAN DER BOON MESCH rapporteert, als lid der Commissie van Redactie, op eene door den Heer MAIER, correspondent der Akademie, voor de *Verslagen en Mededeelingen* aangeboden *Scheikundig onderzoek van water van eenen artesischen put, geopend binnen den ringmuur van het Roomsch-Katholijke weeshuis te Samarang*. — Hij stelt voor, dat het in de *Verslagen en Mededeelingen* worde opgenomen, waartoe wordt besloten,

---

De Secretaris berigt, dat de door de H.H. VAN DER WILLIGEN en VON BAUMHAUER aangeboden ver-

handelingen door de Commissie van Redactie zijn aangenomen.

De Secretaris berigt, dat het kistje, ingezonden door den Heer SAUREN en vermeld in de notulen der voorgaande Vergadering, door verkeerd adres in handen is gekomen van de Commissie tot bewaring der overblijfselen van oude kunst in Nederland. — Het is nu bij de Akademie voorhanden, maar bevat, volgens de schriftelijke getuigenis van den Heer STARING, geene voorwerpen van wetenschappelijke waarde.

Wordt besloten, genoemd kistje in het Archief der Akademie ter zijde te zetten.

Wordt ingebragt een brief van den Heer P. KATER GZ. (Nieuwendam, November 1861). — Wordt besloten dezen brief in handen te stellen der Commissie *over den Paalworm*, met beleefd verzoek, om daaromtrent te berigten in het jaarlijksch Rapport, dat van genoemde Commissie wordt te gemoet gezien.

Wordt gelezen de volgende brief van den Minister van Binnenlandsche Zaken, gedagteekend 's Gravenhage, 26 November 1861, N°. 163, 9e Afdeeling, medische politie.

Ik heb de eer U mijnen dank te betuigen voor de grondige en volledige beantwoording der door mij aan U

bij missive d.d. 19 Junij jl. N°. 210, 9e Afd., gedane vragen.

Ik vereenig mij gereedelijk met de resultaten van Uw Rapport. Het stelsel van staatsgeneeskundigen is opgenomen in de ontwerpen van wet, welke ik weldra hoop aan de Tweede Kamer der Staten Generaal te kunnen aanbieden. Het kan niet raadzaam zijn, in dezen stand der zaak, daarop nu te prejudiciëren.

Intusschen acht ik het wenschelijk, dat Uw zoo gewigtig en gegrond oordeel algemeen, vooral door de gemeentebesturen gekend worde, opdat zij dien ten gevolge verordeningen vaststellen, tot dat later eene wet regelende de medische politie, ook hierin zal voorzien.

Het is mij niet gebleken dat Uw Rapport door de Akademie zal uitgegeven worden. Geschiedt dit niet, dan wensch ik het voor rekening van mijn Departement te laten drukken en in den handel te brengen. De door mij voorgenomene aanbeveling der bovengenoemde politieverordening zal daardoor, naar ik mij vlei, ondersteund worden.

Ik zal Uw antwoord hierop te gemoet zien.

Wordt besloten den Minister te antwoorden, dat genoemd Verslag reeds ter perse is gebragt in de *Verslagen en Mededeelingen* der Akademie, maar nog niet werd afgedrukt. — Het zal, even als al de overige, in genoemd werk voorkomende Verhandelingen en Verslagen, afzonderlijk in den boekhandel worden gebragt, en het zal derhalve der Afdeeling aangenaam wezen te vernemen, hoeveel exemplaren daarvan door zijne Excellentie verlangd worden.

Wordt gelezen het volgend door de H.H. DI

VRIESE en VAN DEN BOSCH ingezonden. Verslag over de *Adnotationes criticae in Cupuliferas nonnullas Javanicas*, voor de Verhandelingen der Akademie aangeboden door den Heer OUDEMANS.

In de gewone Vergadering van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen, gehouden den 28 September jl, heeft het medelid de Heer OUDEMANS voor de werken der Akademie aangeboden: *Adnotationes criticae in Cupuliferas nonnullas Javanicas.* Dit stuk is gesteld in handen van den Heer MIQUEL en den eerstondergeteekende om de Akademie te dienen van consideratie en advies omtrent de opneming daarvan in de werken der Akademie.

Vermits echter eerstgenoemd medelid, bij schrijven van 7 October aan de Akademie, zich van de opgedragen taak verschoond heeft, werd door den Voorzitter der Afdeeling de taak van eerstbenoemde aan den eerstondergeteekende opgedragen en het medelid de Heer VAN DEN BOSCH als tweede lid der Commissie benoemd. Hiervan is door den Heer Secretaris kennis gegeven bij eene missive d.d. 12 October jl. N°. 88, waarbij tevens is verzocht ter zake, met laatstgenoemden medegecommitteerde zich te willen verstaan.

Aan die uitnoodiging voldaan zijnde, hebben wij thans de eer het navolgende omtrent de aangeboden Verhandeling aan het oordeel der Akademie te onderwerpen.

De aangeboden Verhandeling betreft het geslacht der eikenboomen van Java, waarover de Heer C. L. BLUME, voor meer dan dertig jaren, zijne waarnemingen bekend maakte in de *Verhandelingen van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen*, Deel IX, en dit later in onderscheidene andere geschriften heeft voortgezet. De Heer KORTHALS maakte een tal van nieuwe soorten bekend van *Borneo* en *Sumatra*, terwijl de Heer MIQUEL

ditzelfde onderwerp heeft behandeld en in de *Plantae Junghuhnianae* en in zijne *Flora Indica*. Deze geschriften zijn publici juris; de personen, die als auteurs zijn opgetreden, zijn allen in leven en om zoo te zeggen present, terwijl de pièces justificatives zijn of in openbare of in bijzondere verzamelingen: een feit, hetwelk bij kritische beschouwing en verschil van inzigten wel verdient te worden gereleveerd.

De eikvorm kan wel cosmopolitisch worden genoemd, als men nagaat, dat eikenboomen voorkomen in de bosschen der oude en nieuwe wereld; dat zij vrij algemeen zijn in Europa, Azië, Japan, Noord-Amerika, op het vasteland van Indië en in den Oost-Indischen Archipel.

Op Java zijn het vooral de hoogere bergstreken; op de eilanden buiten Java daarentegen, doorgaans de vlakten, ja niet zelden valleijen, in welke men deze schoone boomen aantreft. Meestal hebben zij hooge, zware, regtopgaande stammen; terwijl slechts, op zeer aanzienlijke hoogten, de vorm minder krachtig in verticale rigting is ontwikkeld, maar een dwergachtig en kreupel aanzien heeft. De bosschen van den Gedeh, den Panggerango en den Malawar gaven van het eerste, de hoogere deelen van het Ardjoenogebergte op 9000′ van het tweede verschijnsel de aanschouwing aan den eerstondergeteekende, terwijl hij op Ceram, Boeroe en andere eilanden van den Archipel de eiken in de vlakte of laagte zag.

De hoogere bergravijnen zijn meestal met zwaar geboomte bezet. Hier is nog een rijke oogst voor den botanist: maar het doordringen of afdalen in die ravijnen gaat met groot gevaar gepaard. Het zijn inzonderheid Laurineën en Cupuliferen, welke men daar aantreft. De bijl, die meêdoogenloos zoo menigen prachtigen stam velt, heeft deze hooge boschbewoners, die getuigen van eeuwen her, gespaard, want aan afvoeren valt hier niet te denken. De boschvellingen

en woudbranden, waardoor soms tienmaal meer wordt vernield, dan men voor de gagaas of ladargs, d. i. drooge rijstvelden, noodig heeft, strekken zich niet verder uit dan tot 4—5000 voeten.

Wanneer men nu de bergpaden, indien zij al dien naam verdienen, bestijgt, dan vindt men onder het hoog geboomte den hobbeligen, door wortels en uitstoelingen van allerlei aard als bedekten bodem, overal bezaaid met vruchten, bloemen en zaden, en daaronder hebben die der Cupuliferen van allerlei ontwikkelingstoestanden, vormen en grootte, bovenal hun aandeel. Het zou aanleiding kunnen geven tot de schromelijkste verwarringen, indien men zich voorstelde, met even zoo vele eigenaardige typen te doen te hebben, en waartegen vooral diegenen behooren te waken, die gewoon zijn planten, door anderen verzameld, te beschrijven en door welke menige ontwikkelingsvorm, als soort, in het botanisch stelsel werd geplaatst, die daarin nooit had moeten worden opgenomen. Door eene menigte van voorbeelden, ontleend aan de vegetatie der bergen van Java, zou men kunnen aantoonen, hoe sterk de vorm in vele gewassen verandert, naar gelang der toenemende hoogte, en dit is in de eerste plaats van toepassing op de eiken.

Wij gelooven hiermede het standpunt te hebben aangewezen, waartoe de Heer OUDEMANS is gekomen, hoewel hij zijne kennis baseert op vergelijking van voorwerpen en natuurlijk niet op een eigen lokaal onderzoek, zoo als BLUME en KORTHALS deden.

Het is eene verdienste om de feilen in de natuurhistorische systematiek begaan (en deze zijn talrijk) op te sporen en de wetenschap daarvan te zuiveren. Het belang daarvan wordt gemakkelijk ingezien door elken beoefenaar dezer wetenschap en vindt zijn hechten gronslag in het beginsel van eene zooveel mogelijk juiste begrenzing van soorten en geslachten.

In het geslacht der eiken, worden de karakters bovenal ontleend aan de rijpe vruchten d. i. de eikels, en de kelken of napjes. Alle andere organen bieden tot onderscheiding wel minder gewigt aan, maar zijn toch niet zóó gering te achten, dat men die te eenenmale moet veronachtzamen. Dit geldt bovenal nieuwe geslachten, als men die wil vestigen.

Na dit te hebben op den voorgrond gesteld, meenen wij te kunnen komen tot de speciale beschouwing van de kritische mededeelingen van ons géacht medelid.

1°. *Quercus elegans*, *glaberrima* en *placentaria* BL. moeten eene soort maken, te weten, *Q. elegans* BL.

Zij wordt toegelicht door afbeeldingen (tab. II—V); terwijl wij twee afbeeldingen ontvingen van de, volgens den schrijver, als synoniem hiertoe te brengen *Q. spicata* SM?

2°. Wordt gevindiceerd als soort *Q. microcalyx* van KORTHALS tegen BLUME en MIQUEL, die haar als eene bijsoort van *Q. spicata* SM. hebben voorgedragen (tab. VII).

3°. Over *Quercus pseudo-Molucca* BL. Hieromtrent bestaat verschil tusschen dien schrijver en den Heer MIQUEL. Eene verscheidenheid van BLUME wordt door den Heer MIQUEL tot soort verheven, waar zich de Heer OUDEMANS tegen verklaart. Hij wil de soort *Q. pseudo-Molucca* behouden en geeft er eene uitvoerige beschrijving van, door twee afbeeldingen (tab. VIII, IX) toegelicht.

4°. Opmerkingen over de Synonymie van *Q. Sundaica* BL., *Q. pruinosa* BL., *Q. Korthalsii* BL.

5°. Over *Q. pallida* BL. (tab. X, XI).

6°. " " *thelecarpa* MIQ.

7°. " " *induta* BL., op nieuw beschreven en afgebeeld (tab. XII, XIII).

8°. *Q. Teysmanni* BL., op nieuw beschreven en afgebeeld. Hiertoe brengt de Heer OUDEMANS ook *Q hypoleuca* MIQ.

9°. *Q. costata* BL wordt gerekend tot *Lithocarpus.*

10°. *Q. Junghuhnii* MIQ., vroeger gebragt tot *Q. lineata* BL., beschreven en afgebeeld (tab. XVI, XVII).

11°. *Q. conocarpa* is eene nieuwe soort (tab. XVIII).

12°. *Lithocarpus Javanensis* BL. De schrijver geeft eene verbeterde beschrijving van deze soort (tab. XIX).

13°. *L. scutigera* is eene nieuwe soort van dit geslacht, door OUDEMANS voorgesteld en door afbeeldingen toegelicht.

14°. Een analytisch overzigt van de eiken van Nederlandsch-Indië besluit dezen belangrijken arbeid.

De ondergeteekenden zijn niet getreden in een herhaald onderzoek van de voorwerpen van des schrijvers kritiek. Zij zouden daartoe evenveel tijds, omslags en arbeids hebben noodig gehad als de Heer OUDEMANS behoefde voor de zamenstelling van dien arbeid. Dit was ook niet het doel van de lastgeving der Akademie.

Wij veroorloven ons den Schrijver de volgende bedenkingen in overweging te geven:

1°. Zou men willen vragen, of de tijd niet is gekomen om de Cupuliferae monographisch te bearbeiden, waarvoor de materialen van BLUME, KOETHALS, JUNGHUHN, MIQUEL, VON SIEBOLD, TEYSMANN, HOOKER, THOMSON hier te lande voorhanden zijn, wat ons Indië, Engelsch-Indië en Japan betreft; terwijl de Amerikaansche vormen, die van Europa en Azië bekend zijn door de uitgegeven geschriften of uit de herbarien en museën zijn te bekomen?

2°. Zou het niet nuttig zijn de hier geïllustreerde soorten te voorzien met diagnosen, voor zoo verre dit niet reeds geschied is?

3°. Zou het aantal afbeeldingen, bij eene eventuele uitgave, niet belangrijk kunnen worden verminderd? Bladen

van eiken (zonder vruchten) af te beelden heeft geenerlei nut.

4°. De opmerkingen van den Heer OUDEMANS raken vooral ons medelid BLUME. Deze geleerde is lid der Akademie. Zal zij hier niet toepassen het: audi et alteram partem, waardoor welligt menig bezwaar a priori zou kunnen worden opgeheven, vóórdat beslist worde, of dit stuk, waarvan de platen niet onbelangrijke onkosten zullen veroorzaken, zal worden opgenomen in de werken?

Alvorens over die al- of niet-opneming in de werken te adviseren, stellen ondergeteekenden voor, dit geschrift te geven in handen van den Heer BLUME, tot wiens wetenschappelijken arbeid het in betrekking staat, en hetgeen de billijkheid jegens dit medelid hun toeschijnt te vorderen.

De Vergadering vereenigt zich in zooverre met de conclusiën van het Verslag, dat zij besluit, den Heer BLUME aan de bestaande Commissie toe te voegen, en ZEd. Hg. uit te noodigen: 1°. om kennis te nemen van de Verhandeling en van het daarop heden uitgebragt Verslag; 2°. om daarna van zijne zienswijze daaromtrent aan zijne beide medeleden berigt te geven; 3°. zich met hen in verband te stellen tot het uitbrengen van een gemeenschappelijk Rapport, waarop later door de Afdeeling zal worden besloten.

De Heer HARTING leest in eigen naam en in dien van den Heer STARING het volgende Verslag voor op den in hunne handen gestelden brief van de Commissie voor de Staatsspoorwegen, met de daarbij behoorende Bijlagen.

In de vorige Vergadering werd ons het onderzoek opgedragen van een aantal grondsoorten, verkregen bij eenige boringen, die onder opzigt van den 1sten Ingenieur, den Heer L. A. REUVENS, nabij Zutphen verrigt zijn in het terrein, waar de pijlers voor de spoorwegbrug zullen worden gebouwd.

Daarbij waren gevoegd eene graphische voorstelling en een tabellarische staat der boringen.

Uit beide blijkt al aanstonds, dat de boringen slechts tot eene geringe diepte zijn voortgezet; bedragende deze voor de vijf eerste boringen niet meer dan 6,5 tot 6,9 Ned. el beneden het maaiveld en 1 tot 2,1 Ned. el onder A. P., terwijl die der zesde boring, die voor het regter landhoofd, 8,2 Ned. el beneden het maaiveld en 3 Ned. el onder A. P. bedroeg.

Het liet zich derhalve niet verwachten, dat door deze boringen eenige voor de geologie van ons Vaderland gewigtige feiten zouden worden aan het licht gebragt.

Ook kunnen wij kort zijn in de mededeeling der uitkomsten van het onderzoek.

In de hoofdzaak is de zamenstelling des bodems op de zes aangeboorde punten dezelfde, gelijk trouwens reeds uit de kortheid van den afstand, waarop de boringen geschied zijn, mogt worden afgeleid. Die afstand bedroeg van de plaats der 1ste boring (die voor het linker landhoofd) tot aan die der 5de (tusschen den 7den en 8sten pijler) 237 ellen. De plaats, waar de laatste boring (voor het regter landhoofd) geschied is, ligt aan de overzijde der rivier op omstreeks 90 ellen van het linker landhoofd.

De bovenste laag, onmiddellijk onder den bouwgrond, bestaat uit eene zandige klei. Hare dikte is het geringst aan de beide uiteinden, derhalve aan de beide landhoofden. Zij bedraagt aan het linkereinde slechts 0,6 en aan het regtereinde 1,1 el. In het midden daarentegen neemt die dikte toe, tot 3,2 el.

De aard dezer klei is eenigermate verschillend op on-
derscheidene punten en ook op onderscheidene diepten; doch
dit verschil bepaalt zich tot eene grootere of geringere vast-
heid, hetgeen op zijne beurt alleen het gevolg is van de
grootere of geringere hoeveelheid zanddeelen, die onder de
kleideelen gemengd zijn. Het mikroskopisch onderzoek leerde
dat de bestanddeelen zijn: kleine gerolde kwartskorrels en
gruis van andere kristallinische gesteenten. Dit gruis be-
staat uit scherpkantige ligchaampjes, die onderling nage-
noeg geenen zamenhang bezitten, zoodat de geheele mass
reeds bij eene matige drukking uiteen valt.

De kleur dezer klei is meer of minder geelachtig grijs
ten gevolge van het meerder of minder gehalte aan ijzer-
oxyd, dat echter overal slechts in geringe hoeveelheid aan-
wezig is. In den Staat der boringen wordt het bovenste
gedeelte der kleilaag, verkregen bij de boring op de plaat
tusschen den 7den en 8sten pijler, vaste gele leem genoemd.
In werkelijkheid verschilt deze zoogenaamde leem echte
in niets van de overige klei.

Onder de kleilaag ligt eene zandbedding, welker dikt
nergens doorboord is. De zamenstellende bestanddeelen va
dit zand zijn, wat de hoofdmassa aangaat, gerolde kwarts
korreltjes van $\frac{1}{20}$ tot $\frac{1}{5}$ millim. in doorsnede, doch over
vermengd met hetzelfde gruis van kristallinische gesteen-
ten, dat de hoofdmassa der bovenliggende kleilaag uit
maakt. Mica-schilfertjes zijn reeds met het bloote oo
daarin te herkennen. Alleen op eenige punten zijn in he
zand ook grootere kwartskorrels gelegen, vooral in dat ge
deelte der laag, hetwelk ongeveer het midden tusschen d
beide uiteinden inneemt, en op de hoogte van A. P.
gelegen. Daar komen gerolde steentjes, meerendeels va
wit kwarts voor, tot van omstreeks 2 centim. in door
snede.

Vergelijkt men de beide genoemde lagen met elkande

dan blijkt dat de haar zamenstellende bestanddeelen, wat hunnen eigenlijken aard betreft, overeenstemmen. Het eenige verschil is: dat de onderste of zandlaag uit de grovere, de bovenste of kleilaag uit de fijnere fragmenten derzelfde rotsgesteenten bestaat. Beider oorsprong, als zijnde door de rivier aangevoerde rotsgruis, is dus dezelfde.

Organische overblijfselen worden niet aangetroffen in de ons ten onderzoek verstrekte monsters, noch de zoodanige die reeds met het bloote oog, noch die welke alleen door het mikroskoop zigtbaar zijn, alleen met uitzondering van een nog met de kurk- en schorslaag bekleed, maar overigens geheel verveend stukje van een tak, dat hoogstwaarschijnlijk van een beukenboom afkomstig is, en op 2,1 el onder A. P. in de zandlaag gevonden werd.

Het blijkt derhalve dat men hier geene andere lagen doorboord heeft dan die, welke tot hedendaagsche bezinkingen uit onze groore rivieren behooren. Ofschoon nu de uitkomsten van dit onderzoek slechts luttele beteekenis hebben, zoo laat zich de mogelijkheid en zelfs de waarschijnlijkheid voorzien, dat een onderzoek van grondsoorten, opgebragt bij boringen op andere punten van ons vaderland, vooral wanneer zij tot iets grootere diepte worden voortgezet, belangrijk voor de geologie van ons vaderland zal zijn. Het is daarom dat wij voorstellen, den Minister van Binnenlandsche Zaken dank te zeggen voor zijne lastgeving om de Akademie bekend te maken met de uitkomsten der verrigte en te verrigten boringen, en onze bereidwilligheid uit te drukken om van die gelegenheid gebruik te maken ter uitbreiding onzer kennis van den vaderlandschen bodem.

Tevens echter nemen wij de vrijheid u voor te stellen, dat de nu onderzochte grondsoorten gedeponeerd mogen worden in de thans op het Paviljoen te Haarlem bewaarde verzameling van voorwerpen voor de geologie van Neder-

land, daar zij hier bij de menigvuldige stalen van andere boringen, thans bij den aanleg der Staatsspoorwegen verrigt, hare meest eigenaardige plaats zullen vinden.

Wordt besloten:

1°. het Verslag in afschrift den Minister van Binnenlandsche Zaken mede te deelen;
2°. in den geest van het Verslag zijne Excell. dank te zeggen;
3°. de onderzochte grondsoorten in bewaring te stellen onder het bestuur van den Heer STARING in de verzameling van het Paviljoen te Haarlem, en daaraan te voegen de graphische voorstelling en den tabellarischen staat der boringen, welke den brief der Commissie voor de Staats-spoorwegen ook vergezelden.

De Heer VAN BREDA wijst op de aanteekening van den Heer FAYE in *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, Tom. LIII, N°. 16, 21 Oct. 1861, pag 684, en doet eene der aldaar genoemde zeer dikke glazen platen zien, welke van het eene tot aan het andere einde doorboord zijn door den druk van de groote machine van RUHMKORFF.

De Heer VON BAUMHAUER leest eene Verhandeling voor, door den Heer G. J. MULDER ingezonden, *over scheikundige werking van gering vermogen.*

In die Verhandeling werd onder meer als uitkomst van

vele onderzoekingen vermeld, dat er aan het chemismus geen einde is; dat door meerdere zamengesteldheid de verbindingen wel zwakker worden, maar dat het hoofdkarakter van chemismus, namelijk verbindingen in bepaalde aequivalent-verhouding, nimmer schijnt te ontbreken, zoo de stoffen slechts vrije beweging hebben.

Daartoe werden vooral de oplossingen van ligchamen in water ter sprake gebragt, en aangetoond, dat die ligchamen, welke heeten geene scheikundige werking op elkander uit te oefenen, zich in verzadigde oplossingen altoos aequivalentsgewijze verbinden, en in eene hoeveelheid water oplosbaar zijn, die bepaald wordt door de nieuwe zamengestelde stoffe, welke gevormd is, en welke hoeveelheid water geenszins uit de oplosbaarheid der zamenstellende stoffen op zich zelve kan worden afgeleid.

Al wat zamen in eene oplossing verkeert, vormt alzoo één geheel van scheikundigen aard.

De Vergadering neemt met belangstelling daarvan kennis en drukt den wensch uit, dat bij de verlangde terugzending eene uitnoodiging worde gevoegd aan den Heer MULDER, om haar óf deze Verhandeling voor de *Verslagen en Mededeelingen* af te staan óf daarvan een uittreksel te geven voor het Proces-verbaal.

De Heer VROLIK spreekt over den schedelbouw der *Papoeaas* en der *Alfoeren*.

Hij herinnert, dat men reeds sedert lang weet, dat een zwartkleurig en kroesharig menschenras enkele eilanden

van den Indischen Archipel als ook die van Oceanië bewoont, en zal hij nu meer bepaaldelijk over de bewoners van het eiland Nieuw-Guinea spreken. Deze trekken meer en meer de aandacht des algemeens, en sedert korten tijd verschenen daarover twee Verhandelingen van den beroemden VON BAER, die de belangrijke zijde der bestudering van deze beide menschenrassen deden uitkomen, maar tevens nog vele gewigtige punten onbeslist laten. — De naam van Papoeaas schijnt van een Maleisch woord *papoeah* afkomstig, dat gekroest haar beteekent. Het is echter ook mogelijk, dat deze naam afkomstig is van het woord *Poea-poea*, dat zwart beteekent. Zóó althans is de meening van B. LEON DE ARGENSOLA, wiens reisverhaal in het Spaansch verscheen in den jare 1609, en in het Fransch in den jare 1706. Vroeger reeds moet ALVAR DE SAEVEDRA, en wel in 1528, voet aan wal gezet te hebben aan de noordkust van Nieuw-Guinea, welk eiland men in de 16e en 17e eeuw het eiland der Papoes heette. Er werd echter niet veel meer over gesproken, totdat eene zeereis, door het Engelsche Gouvernement ondernomen, onder het bestuur van FORREST, in de jaren 1774—1776, er op nieuw de aandacht op vestigde. — Het is echter slechts in deze eeuw, dat men tot betere kennis geraakte, vooreerst door de reizen rondom de wereld, onder DUPERREY, FREYCINET, DUMONT D'URVILLE, door de Fransche regering ondernomen, ten tweede door de *United States exploring expedition*, ten derde door de zendingen van het Nederlandsche Gouvernement in Indië, waarvan de uitkomsten werden geboekt door S. MULLER in het prachtwerk, dat over onze bezittingen in Oost-Indië verscheen. Op dit alles volgde in den jare 1859 de beide Verhandelingen, welke VON BAER over de Papoeaas en de Alfoeren in de werken der Akademie te St. Petersburg uitgaf. Eene dezer bepaalt zich tot de beschrijving en de afbeelding van schedels, welke hij van een Nederlandsch

beambte, den Heer P. F. VON SIEBOLD ontving, die deze schedels onder de nalatenschap van wijlen doctor M. PEITSCH, chef van de geneeskundige dienst op Batavia, vond. — De tweede geeft een overzigt, met scherpzinnige kritiek van den stand der ethnographie omtrent de genoemde volkeren. Geschenken in den jongsten tijd van de H.H. SWAVING, CROOCKEWIT, WASZINK, CRAMER-WORG, MOYET, POOL ontvangen, stelden Spreker in de gelegenheid, om de feiten, door vroegere waarnemingen medegedeeld, aan eigen ervaring te toetsen. Hij brengt daartoe 9 schedels, uit Nieuw-Guinea ontvangen, ter tafel, en hoopt dat de beschouwing daarvan der Afdeeling niet onbelangrijk zal voorkomen. — Vooraf echter vergunne zij Spreker openlijk, hoewel op verren afstand, zijnen dank uit te spreken aan hen, die zijn museum op zulk eene edelmoedige wijze verrijkten.

Hetgeen de beschouwing dezer schedels vooral belangrijk maakt, is de erkenning daarin van twee duidelijk afgebakende vormen, welke het bestaan van twee onderscheidene menschenrassen doen vermoeden. Reeds de Fransche naturalisten, die in zekeren zin de firma's uitmaken van QUOY en GAIMARD en van LESSON en GARNOT, vestigden voor dertig jaren ongeveer, de aandacht daarop, dat er op Nieuw-Guinea vermoedelijk twee menschenrassen voorkomen, het eene de kust bewonende (*Papoua*), het andere in het binnenland levende (*Alfourou, Alfour, Endamene, Arfaki, Mairassi*). VON BAER lichtte de waarschijnlijkheid daarvan nader toe, door beschrijving, afbeelding en opgave van afmetingen der schedels, welke hij onder den gemeenschappelijken naam van Papoeaas ontving, maar die zoodanig onderscheiden zijn, dat zij duidelijk blijken tot twee typen te behooren. — Spreker verheugt zich, op dezen oogenblik het zijne te kunnen bijdragen tot gedeeltelijke bevestiging dezer meening. Vier schedels, in den jare 1859 van den

Heer CROOCKEWIT uit Nieuw-Guinea ontvangen, komen ten eenenmale overeen met de 1e, 2e en 3e figuur van de plaat van VON BAER (*Crania selecta* enz.) *). — Een vijfde schedel heeft groote overeenkomst met den schedel, welke VON BAER afbeeldt, onder den naam eener Papoeasche vrouw, als ook met den knaap, in den jare 1817 door RAFFLES afgebeeld. — De zesde en zevende schedel hebben eenen meer uitgedrukten negervorm. Zij gelijken zeer veel naar de elfde plaat van LUCAE, *Zur organischen Formenlehre.* Een dezer komt echter van Bencoolen, en is dus niet van Nieuw-Guinea afkomstig. Hij is van een slaaf, en dit doet Spreker aan de mogelijkheid denken, dat hij van een Alfoer kan wezen. — De achtste schedel heeft eene onbetwistbare overeenkomst met den schedel, welke VON BAER afbeeldt onder den naam van Alfoer, als ook met de afbeeldingen op pl. 1 van den atlas van DUPERREY (*partie zoölogique*). — Zoo Spreker zich niet bedriegt, worden door dit achttal schedels drie typen vertegenwoordigd; de eerste, in het omschreven viertal aanwezig, zoude die der Papoeaas zijn; de achtste schedel zoude tot de Alfoeren behooren, in den zin, welke VON BAER aan dezen naam gaf, en de zesde en zevende schedel onderscheiden zich door eenen meer sprekenden negervorm. — Hij wijst ten slotte op de onbepaalde beteekenis van dit woord *Alfoer.* Als naam wordt het toegekend aan vele andere volkeren, in het binnenste gedeelte van vele Moluksche en Sunda-eilanden levende. Spreker toont zulks door de aanwijzing van eenen schedel, welken zijn museum ontving onder den naam van Ternataanschen Alfoer van Halmahera. Volgens EARL beteekent het Portugesche woord Alfoera een vrijgelatene. Door den naam van Alfoeren zoude men dus *vrijen* of

*) Er was een vijfde bij, maar deze is den Heer FRANK, handelaar in naturaliën, door Spreker in ruiling gegeven.

wilden aanduiden. Maar dit belet niet dat er op Nieuw-Guinea een bijzonder volkerenras kan wezen, waarop de naam van *Alfoer* of *Arfoer*, van *Alfouren* of *Arfouren*, van *Harafouren* past. — Zoo veel althans blijkt uit de beschouwing van al deze schedels, dat men onder den naam van Papoea meer dan eenen schedelvorm uit Oost-Indië ontvangt. — Het aantal is nog te gering, om daaruit stellige besluiten af te leiden. — Het doel des Sprekers was slechts, om de aandacht op het gewigtig onderwerp te vestigen en zoo mogelijk door discussie daarin voor hem zelven meerder licht te verkrijgen.

De Heer VAN HASSELT biedt voor de *Verslagen en Mededeelingen* eene Verhandeling aan onder den titel van: *de slangenbeker van Ceylon.* — Zij wordt in handen gesteld der Commissie van Redactie.

De Heer STARING doet eene voorloopige mededeeling omtrent *Mosasaurus* CAMPERI en *Chelonia* HOFFMANNI, waarvan de overblijfselen, vroeger behoord hebbende aan de verzameling der Hoogeschool te Groningen, als nu in die van TEYLER te Haarlem zijn opgenomen. — Hij stelt zich voor, daarover nader eene Verhandeling in de Fransche taal voor de *Verslagen en Mededeelingen* aan te bieden, welke met belangstelling wordt te gemoet gezien.

De Heer LOBATTO biedt voor de werken in 4°. der Akademie aan *Mémoire sur une méthode d'ap-*

proximation pour le calcul des rentes viagères. — Deze Verhandeling wordt in handen gesteld der Heeren STAMKART en VAN REES met beleefd verzoek om omtrent de plaatsing daarvan de Afdeeling te willen dienen van berigt, voorlichting en raad.

Niemand heeft iets verder voor te stellen en de Vergadering wordt gesloten

---

INHOUD

VAN

DEEL XIII. — STUK 1.

bladz.

Note sur l'Encéphale de l'Orang-Outang, par J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK en W. VROLIK. *(Met eene Plaat)*..... 1.

Gewone vergadering der Afdeeling Wis- en Natuurkundige Wetenschappen, gehouden 28 September 1861..... 11.

Horizontale intensiteit van het Aard-Magnetismus, waargenomen met het intensiteits-kompas, aan boord van het schip *Petronella-Catharina*, Kapitein C. H. VAN DER VEEN, op eene reis van Batavia naar Macao en terug naar Batavia en verder naar Nederland, in 1860 en 1861. Door F. J. Stamkart. *(Met eene uitslaande Tabel.)*..... 35.

De Constanten van Reflectie. Door V. S. M. VAN DER WILLIGEN.... 43.
I. De constanten van reflectie voor indigo..... —
II. De constanten van reflectie voor bloedsteen, (*lapis haematites*). 56.

Over eene ten onregte voor een Meteoriet gehoudene steenmassa. Door E. H. VON BAUMHAUER..... 59.

Gewone vergadering der Afdeeling Wis- en Natuurkundige Wetenschappen, gehouden 26 October 1861..... 62.

Verslag aan den Minister van Binnenlandsche Zaken, over het gebruik als voedsel voor den mensch van vleesch van rundvee, aan besmettelijke longziekte of aan andere ziekten lijdende..... 75.

Conspectus Generum Labroideorum analyticus, auct. PETRO BLEEKER. 94.

Scheikundig onderzoek van water van eenen Artesischen put, geopend binnen den ringmuur van het Roomsch-Katholijke weeshuis te *Samarang* (Java). Door P. J. MAIER, te *Batavia*..... 110.

De Slangen-Beker van Ceylon. Door A. W. M. VAN HASSELT..... 116.

Notice sur les Restes du Mosasaurus et de la Tortue de Maastricht, conservés au Musée de TEYLER à Harlem. Par W. C. H. STARING. 129.

Gewone vergadering der Afdeeling Wis- en Natuurkundige Wetenschappen, gehouden 30 November 1861..... 138.

...t der door de Koninklijke Akademie van Wetenschappen ontn en aangekochte boekwerken ..... blz. I—LVI.

GEDRUKT BIJ W. J. DE ROEVER KRÖBER.

VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN

DER

KONINKLIJKE AKADEMIE

VAN

WETENSCHAPPEN.

Afdeeling NATUURKUNDE.

Dertiende Deel. — Tweede Stuk.

AMSTERDAM,
C. G. VAN DER POST.
1862.

EERSTE

WAARNEMINGEN MET DEN MERIDIAAN-CIRKEL,

AAN DE

NIEUWE STERREWACHT TE LEIDEN,

MEDEGEDEELD DOOR

F. KAISER.

De Meridiaan-cirkel van de nieuwe sterrewacht te Leiden is een uitvloeisel eener veeljarige studie van zijne beroemde vervaardigers, de Heeren PISTOR en MARTINS te Berlijn, en van de slotsom der ervaringen, omtrent zulk een werktuig, door de meest beroemde sterrekundigen verkregen. Die studie en ervaringen leidden echter niet in alle opzigten tot beslissende uitkomsten en waar, omtrent de meest doelmatige inrigting van het een of ander gedeelte des werktuigs, nog eenige twijfel was overgebleven, werd door mij, in overleg met de Heeren PISTOR en MARTINS, eene uitspraak gedaan, omtrent hetgeen bij den Meridiaancirkel voor de nieuwe sterrewacht te Leiden zoude worden aangenomen. Toen ik, in het jaar 1847, voor het eerst en vermoedelijk ook voor het laatst van mijn leven, eene korte buitenlandsche reis volbragt, heb ik aan eenige beroemde sterrewachten, als in het voorbijgaan, Meridiaan-

cirkels gezien, maar het voorregt van met zulk een werktuig te arbeiden was mij nooit beschoren. Hoe wenschelijk het geweest zoude zijn dat ik, vóór de bestelling van den Meridiaan-cirkel, die het hoofdwerktuig van de nieuwe sterrewacht te Leiden zoude worden, in de gelegenheid ware gesteld om eenige der meest beroemde werktuigen van dien aard naauwkeurig op te nemen, lieten de omstandigheden zelfs niet toe dit ter sprake te brengen; maar als ik tot eene beslissing werd geroepen, behoefde ik toch geenszins tot eenen greep in het blinde mijne toevlugt te nemen. Eensdeels kon mij de ervaring, die ik omtrent andere werktuigen had verkregen, ten gids verstrekken en anderdeels had ik mij niet vruchteloos beijverd, om, door afbeeldingen en beschrijvingen, eene naauwkeurige kennis te verkrijgen van de verschillende inrigtingen, die men in de laatste jaren aan de Meridiaan-cirkels heeft gegeven en de meerdere of mindere waarde dier inrigtingen aan de volbragte waarnemingen te toetsen. Een bezwaar, dat zelden bij de stichting van eene sterrewacht wordt ondervonden, lag in de beperkte geldsom, op welke ik, in het jaar 1854, de noodzakelijke uitgaven voor eenen Meridiaan-cirkel en zijne hulptoestellen had geraamd en die ik niet alleen niet mogt overschrijden, maar uit welke nog onkosten moesten worden bestreden, op welke ik niet gerekend had. Het verheugde mij daarom ten hoogste dat de Heeren PISTOR en MARTINS met mij instemden omtrent de verwerping van de zeer kostbare wijziging, die de Meridiaan-cirkel het eerst, in het jaar 1852, aan de sterrewacht te Greenwich onderging en die, door de Heeren PISTOR en MARTINS zelven, bij de Meridiaan-cirkels van de sterrewachten te Albany en te Kopenhagen is aangenomen. Daarmede is althans dit gewonnen, dat de pilaren van het werktuig te Leiden niet ten volle *f* 400 hebben gekost, terwijl men voor de, zekerlijk niet meer standvastige, pilaren van het werktuig te

Albany eene som van ƒ 20,000 heeft uitgegeven. Het eenige van wezenlijke beteekenis, dat verloren scheen te gaan door tot de oude inrigting terug te keeren, was de schoone nachtelijke verlichting van den verdeelden rand der cirkels van het werktuig; maar het vernuft van den Heer MARTINS kwam aan dit bezwaar ter hulp en de Meridiaan-cirkel te Leiden geeft het eerste voorbeeld van zulk een werktuig, bij hetwelk de verdeelde rand van elken cirkel, aan de vier punten waarop de mikroskopen wijzen, door eene enkele verwijderde lamp, bij terugkaatsing, wordt verlicht, zonder dat de mikroskopen door kanalen gaan, in de steenen pilaren geboord. De Meridiaan-cirkel te Leiden heeft vele nieuwe en schoone eigenschappen, en de hulptoestellen voor zijn gebruik, die door mij zelven moesten worden bedacht en onder mijn oog te Leiden zijn vervaardigd, kunnen, voor het minst door hunne nieuwheid, op eenige belangstelling aanspraak maken.

Om verschillende redenen behoorde in eene uitvoerige beschrijving en afbeelding van den Meridiaan-cirkel te Leiden en zijne hulptoestellen openlijk rekenschap te worden afgelegd van vele bijzonderheden, die daarbij voorbedachtelijk zijn ingevoerd. De arbeid, aan zulk eene beschrijving en afbeelding verbonden, zoude zekerlijk niet vermogen mij van haar af te schrikken, maar hare voltooijing zoude een aanzienlijk tijdsverloop vorderen en het is mij nu nog een onoplosbaar raadsel, hoe zij, met hare onmisbare platen, eenmaal zoude kunnen worden uitgegeven. Ik zal echter voor haar zorgen, zoo spoedig als het mij mogelijk zal zijn, in de hoop dat ik dien arbeid niet uitsluitend voor mijn eigen genoegen volbragt zal hebben.

De Meridiaan-cirkel werd op den 20sten April van dit jaar aan de sterrewacht ontvangen, en hoezeer ik daarbij op geheel onverwachte bezwaren stiet, was hij reeds na verloop van weinige dagen opgesteld. De geheele zomer moest

echter in rusteloozen arbeid worden doorgebragt, om het werktuig met zijne hulptoestellen voor de waarnemingen gereed te maken, en hoezeer er omstandigheden plaats hadden, die mij dwongen mijne voorbereidingen te staken en voorloopig bepaalde soorten van waarnemingen uit te sluiten, was het werktuig, bij het aanbreken van den herfst, voor de waarnemingen, in het algemeen, gereed. Na eenige zeer bevredigende proef- en waarnemingen, die ons met het werktuig en zijne eigenschappen gemeenzaam moesten maken, werd spoedig besloten tot eene reeks van onderzoekingen, die beslissen moest wat het hoofdwerktuig van de nieuwe sterrewacht te Leiden vermogt: die de soort van werkzaamheden moest bepalen, aan welke zij zich bij voorkeur te wijden heeft en eene uitspraak moest toelaten. omtrent de rol, die de nieuwe sterrewacht te Leiden in de wetenschap zal kunnen vervullen.

Men zal der sterrekunde te Leiden, wegens de geldsommen die voor haar zijn uitgegeven, zeer strenge eischen stellen en men zal daartoe het volste regt hebben verkregen, als haar, in hare tegenwoordige schoone woning, het onontbeerlijk levensonderhoud zal zijn toebedeeld. Door niemand zal meer van haar worden geëischt dan door mij zelven, en overtuigd dat de volmaking der sterrekunde thans, boven alles, waarnemingen vordert van de hoogstmogelijke naauwkeurigheid, was het mijne begeerte en mijn toeleg, dat reeds onze eerste onderzoekingen met den Meridiaancirkel te Leiden eene naauwkeurigheid zouden openbaren, die met zulk een werktuig nog niet is bereikt of overtroffen. Ik eischte dat reeds de eerste waarnemingen te Leiden eene naauwkeurigheid zouden bezitten, voor het minst even zoo groot als die der beroemde waarnemingen, met welke BESSEL zijne schitterende loopbaan besloot.

De reeks van onderzoekingen, die hoofdzakelijk ten doel had den graad van naauwkeurigheid te bepalen, voor wel-

ken de Meridiaan-cirkel te Leiden, in onze handen, vatbaar is, moest niettemin eene uitkomst van blijvende waarde opleveren, bestaande in eene, hoezeer nog slechts voorloopige, toch zeer naauwkeurige kennis van de Poolshoogte der sterrewacht te Leiden. Eene volledige mededeeling van de waarnemingen en berekeningen, daartoe volbragt, zoude een geheel boekdeel kunnen vullen; en daar het nog zeer lang onzeker zal kunnen blijven, op welke wijze de waarnemingen aan de nieuwe sterrewacht te Leiden in het licht zullen verschijnen, heb ik het niet ongepast geoordeeld voorloopig een kort berigt omtrent de verkregene uitkomsten, bij de Akademie van Wetenschappen, over te leggen, en zij zal, zoo ik hoop en vertrouw, die uitkomsten niet onwaardig keuren om in hare *Verslagen en Mededeelingen* te worden opgenomen. Moge het gewaagd schijnen nu reeds uitkomsten te vermelden, terwijl men ter naauwernood het berigt kan verwachten, dat de Meridiaan-cirkel voor de waarnemingen in gereedheid is gebragt, de reeks van voorloopige ondersoekingen, voor mijn bepaald doel in het werk gesteld, was echter reeds voor eenige weken gesloten en er bestaan geene redenen om hare bekendmaking te verdagen. Ik zal, in deze bijdrage, een kort verslag geven van de uitkomsten waartoe zij leidden, maar vooraf moet ik mij de vrijheid veroorloven, het doel en den aard van ons onderzoek nader toe te lichten.

Nadat de sterrewacht te Koningsbergen gedurende eene lange reeks van jaren, eerst met den cirkel van CARY en naderhand met dien van REICHENBACH, ontelbare waarnemingen had opgeleverd, van het uiterst gewigt voor de sterrekunde, werd BESSEL, vooral toen zich eene kennelijke verandering in de eigene beweging van sommige vaste sterren openbaarde, levendiger dan te voren overtuigd, dat eene volmaking der sterrekunde hoofdzakelijk in de naauwkeurigheid der waarnemingen gezocht moet worden. Aan het

einde van zijne loopbaan wenschte BESSEL in het bezit gesteld te worden van eenen nieuwen Meridiaan-cirkel, die, naar zijne inzigten, door de Gebroeders REPSOLD te Hamburg zoude worden vervaardigd en bestemd moest zijn om de hoogstmogelijke naauwkeurigheid te doen bereiken, voor welke de Meridiaan-cirkel vatbaar is. Aan den wensch van BESSEL werd in alle opzigten voldaan en de Meridiaan-cirkel van de Gebr. REPSOLD, die, in den herfst van het jaar 1841, in de sterrewacht te Koningsbergen werd opgesteld, was gedurende de laatste levensjaren van BESSEL bijna het eenige voorwerp van zijne zorgen. BESSEL wilde met dat werktuig de naauwkeurigst mogelijke bepaling leveren van de declinatiën der 36 fundamentaal-sterren. Hij ving zijne waarnemingen daartoe aan in de lente van het jaar 1842 en zij waren nog niet geheel voltooid, toen hij, op het einde van het jaar 1844, wegens den slechten staat zijner gezondheid, aan zijne waarnemingen een einde moest stellen. Meer in het bijzonder wijdde BESSEL zijne aandacht aan de poolster, daar de waarneming van dat hemellicht de poolshoogte der sterrewacht zoude doen kennen en alzoo den grondslag van al zijne overige onderzoekingen leggen moest.

Het is op verschillende wijzen gebleken, dat BESSEL zich, gedurende zijne laatste levensjaren, boven alles beijverde om de waarnemingen met den Meridiaan-cirkel van REPSOLD de hoogstmogelijke naauwkeurigheid te doen bereiken. Tot zijne allerlaatste theoretische bespiegelingen behoorde ook zijn merkwaardig onderzoek omtrent de buiging, die de Meridiaan-cirkel door zijn eigen gewigt moet ondergaan, en die de gewigtige uitkomst opleverde, dat men inderdaad, door eene bepaalde zamenstelling der waarnemingen, die buiging geheel onschadelijk kan maken. Eene bron van onzekerheid, die bij de waarnemingen met den Meridiaan-cirkel steeds was blijven springen, scheen daardoor gestopt te zijn en

de bezwarende voorschriften van zijne theorie werden door BESSEL zelven het eerst en strengelijk in acht genomen. Daar het hem niet meer mogelijk was om, overeenkomstig zijnen wensch, de herleiding zijner waarnemingen zelf te volbrengen, heeft hij haar, bij uiterste wilsbeschikking, opgedragen aan de Heeren BUSCH en PETERSEN, destijds observatoren aan de sterrewachten te Koningsbergen en te Altona. Het duurde echter lang alvorens die Heeren de hun opgedragen taak ten uitvoer bragten. PETERSEN overleed in het jaar 1854, en BUSCH werd, in het jaar 1855, toen hij eindelijk op het punt was om de waarnemingen van BESSEL met hare herleidingen uit te geven, door een' schielijken dood weggerukt. Die uitgave geschiedde eerst in het jaar 1856 en dus tien jaren na den dood van BESSEL, door WICHMANN en LUTHER, in het 27ste deel der *Astronomische Beobachtungen auf der Königlichen Universitäts-Sternwarte zu Königsberg.* De herleidingen waren toen echter nog niet geheel en al ten einde gebragt; maar het ontbrekende werd door LUTHER aangevuld in eene Verhandeling, die in N°. 1076 der *Astronomische Nachrichten* is opgenomen. De waarnemingen, door BESSEL met den Meridiaan-cirkel van REPSOLD volbragt, die zoo lang verholen bleven, zijn, in mijn oog, de volkomenste in hare soort, en daarom koos ik haar als een toetssteen van de eerste voortbrengselen des Meridiaan-cirkels te Leiden.

Het zal wel geen betoog vereischen, dat een doelmatig gebruik van den Meridiaan-cirkel vele theoretische kundigheden, eene groote praktische vaardigheid en eene ijzeren volharding moet vorderen. Begeert men van den Meridiaancirkel zoo talrijke waarnemingen als dat werktuig kan opleveren, zoo behoeft men, even als te Greenwich, eenige waarnemers, die elkander aflossen, en zal zulk een werktuig niet grootendeels doelloos zijn aangekocht, zoo wordt voor het minst één waarnemer gevorderd, die zich daaraan ge-

heel en al kan wijden. Wil men met den Meridiaan-cirkel den hoogst mogelijken graad van naauwkeurigheid bereiken, zoo moet de waarnemer, welke goede hoedanigheden hij ook moge bezitten, voor zijne taak stelselmatig worden opgeleid. Ik oordeelde het noodzakelijk, dat de Heer N. M. KAM, observator aan de sterrewacht alhier, ofschoon daaraan eenige andere werkzaamheden moesten worden opgeofferd, zich met de behandeling van den Meridiaan-cirkel gemeenzaam maakte; maar ZEd. zoude zich niet aan den Meridiaan-cirkel kunnen wijden, zonder de waarnemingen buiten den Meridiaan te staken, die aan eene wel toegeruste sterrewacht niet mogen worden nagelaten en op zich zelve eene geheele toewijding vorderen. Terwijl ik zelf een hoogleeraarsambt te vervullen heb en mijne werkzaamheden mij buitendien dagelijks, van den vroegen morgen tot laat in den nacht, bezig houden, zoude het mij niet mogelijk zijn op den duur dag en nacht met den Meridiaan-cirkel te arbeiden, die mij nu reeds veel meer tijds en inspanning heeft gekost dan iemand zich kan voorstellen en aan vele andere noodzakelijke werkzaamheden heeft onttrokken. Ik wensch, als de werkzaamheden aan de nieuwe sterrewacht behoorlijk geregeld zullen zijn, mij zelven de mikrometermetingen met den nieuwen refractor voor te behouden, die tot nu toe door den Meridiaan-cirkel werd verdrongen, maar, zoo ik hoop, spoedig het voorwerp van mijne bijzondere zorgen zal kunnen worden.

Het was eene uitredding voor de nieuwe sterrewacht, dat de Heer H. G. VAN DE SANDE BAKHUYZEN, civiel ingenieur en Doctorandus in de Wis- en Natuurkundige Wetenschappen, die zich reeds met de beste gevolgen op de sterrekunde had toegelegd, besloot, zich geheel aan haar te wijden en zich bepaaldelijk aan den Meridiaan-cirkel over te geven. Ik wenschte, reeds vóór een jaar, dat de Heer VAN DE SANDE BAKHUYZEN als observator bij de nieuwe

sterrewacht mogt kunnen worden aangesteld, opdat de belemmeringen, die hij in zijne werkzaamheden aan de sterrewacht ondervond, zouden worden weggenomen, maar zelfs tot op dit oogenblik is die wensch onvervuld gebleven. De Heer VAN DE SANDE BAKHUYZEN heeft echter al den tijd, over welken hij beschikken kon, voor de sterrewacht en bepaaldelijk voor den Meridiaan-cirkel ten beste gebad, ten gevolge waarvan hij als hoofdpersoon moet optreden bij het onderzoek, dat ik hier te vermelden heb.

Ofschoon de Heeren PISTOR en MARTINS vreesden, dat het opstellen van den Meridiaan-cirkel mij zoude mislukken, daar dit nimmer door den sterrekundige zelven geschiedde, was het na verloop van weinige dagen met de beste gevolgen ten einde gebragt. Veel bezwarender was het verordenen van de talrijke hulptoestellen, dat ik geheel voor mijne rekening en verantwoording nemen moest, maar waarin ik vermeen zeer gelukkig geslaagd te zijn. Ik heb mij beijverd om van het inrigten der sterrewacht zoo veel mogelijk partij te laten trekken. Bij het opstellen van den Meridiaan-cirkel waren alle studenten tegenwoordig, die zich alhier op de sterrekunde toeleggen, en bij het verdere inrigten en rectificeren was ik gewoonlijk vergezeld van de Heeren KAM en VAN DE SANDE BAKHUYZEN. Onberekenbare diensten werden mij bewezen door de ongewone vaardigheid van mijnen zoon P. J. KAISER, Adjunct-Verificateur van 's Rijks zee-instrumenten en Doctorandus in de Wis- en Natuurkundige Wetenschappen, die dikwijls ten uitvoer bragt, wat men naauwelijks van een' geoefenden instrumentenmaker had kunnen verlangen. Ik ging voor in alle onderzoekingen, die met den Meridiaan-cirkel mogten worden en bepaalde alzoo het eerst den graad van naauwkeurigheid, waarvoor dat werktuig vatbaar was. Alle gevaarlijke bewerkingen met het werktuig geschiedden, nadat ik daarin was voorgegaan, door de

Heeren KAM en VAN DE SANDE BAKHUYZEN, aanvankelijk onder mijn oog. Van het minder gevaarlijke werd allengs tot het meer gevaarlijke opgeklommen, tot dat ik de volledige behandeling van het werktuig, ook in mijne afwezigheid, den genoemden Heeren kon toevertrouwen. De waarnemingen, wier uikomsten ik hier heb mede te deelen, behooren tot die, welke, zonder mijne onmiddellijke medewerking, door den Heer KAM en hoofdzakelijk door den Heer VAN DE SANDE BAKHUYZEN zijn ten uitvoer gebragt.

Naar de vroeger vermelde theorie van BESSEL moet men, om de hoogte van eene ster, bevrijd van den invloed der buiging der werktuigs, te verkrijgen, vier waarnemingen met elkander verbinden. Men rigt den kijker op het hemellicht en leest de aanwijzing der mikroskopen op den verdeelden cirkel af. Vervolgens rigt men den kijker op het beeld van het hemellicht, gezien door terugkaatsing op de oppervlakte van een kwikzilverbad, en herhaalt de aflezing van de aanwijzing der mikroskopen. Het halve verschil tusschen de middentallen van beide aflezingen geeft eene voorloopige bepaling der Meridiaanshoogte van het hemellicht. Nu wordt het werktuig op zijne pannen omgelegd, zoodat de tappen der horizontale as, om welke het werktuig wordt ombewogen, elkanders plaatsen verwisselen. Daarna wordt de geheele bewerking herhaald en alzoo eene nieuwe bepaling van de Meridiaanshoogte der ster verkregen. Het midden tusschen de twee aldus verkregene uitkomsten voor de Meridiaanshoogte der ster moet hare juiste waarde geven, vrij van den invloed der buiging. Bepaalt men alzoo de Meridiaanshoogte van de poolster of van eene andere circumpolaire ster, bij hare bovenste en onderste culminatie, zoo geeft de halve som de poolshoogte der plaats en het halve verschil den poolsafstand der ster. Indien de ster, zoo als de poolster, zich langzaam

door het veld des kijkers beweegt, zoo zal men telkens meer dan eene waarneming volbrengen en alle waarnemingen, door eene naauwkeurige berekening, tot de Meridiaanshoogte herleiden, met inachtneming van de fouten door eenen mogelijken schuinschen stand der draden te weeg gebragt. Men moet zoo naauwkeurig mogelijk den invloed der straalbuiging in rekening brengen en de waarnemingen van verschillende dagen, die met elkander verbonden moeten worden, naar praecessie, aberratie en nutatie, tot hetzelfde tijdstip herleiden. Daarenboven is het noodig dat men, naar het voorbeeld door BESSEL gegeven, de fouten bepale van de strepen der verdeeling, die men gebruikte en, ofschoon dit door BESSEL werd nagelaten, moet men het ook als noodzakelijk beschouwen, dat de fouten der mikrometerschroeven, door welke de onderverdeeling der cirkels wordt verkregen, worden bepaald en in rekening gebragt.

Ik zal hier de maatregelen niet vermelden, die door mij genomen zijn om een kwikzilverbad te verkrijgen, welks oppervlak rustig en zuiver genoeg moest wezen, voor zulke teedere waarnemingen als in onze bedoeling lagen. Ik zal hier ook den hulptoestel met stilzwijgen voorbij gaan, door mij bedacht om het den waarnemer mogelijk te maken, zonder eenig gevaar voor zich zelven of voor het werktuig, de oogbuis van den acht voeten langen kijker te bereiken, als die, met tusschenpoozen van weinige oogenblikken, nu hoog naar boven en dan laag naar beneden gerigt moest worden. Evenmin zal ik in bijzonderheden treden omtrent den toestel, door de Heeren PISTOR en MARTINS geleverd, om het geheele werktuig, dat honderden ponden weegt, zonder gevaar, in weinige minuten, op zijne pannen om te leggen. Al die bijzonderheden behooren tot de beschrijving en afbeelding des werktuigs, tot wier uitgave ik hoop eenmaal te zullen worden in staat gesteld.

De waarnemingen met den Meridiaan-cirkel te Leiden,

die meer bepaaldelijk de voorwerpen mijner tegenwoordige beschouwing uitmaken, zijn in den geest van BESSEL en naar de uitspraak van diens theorie, omtrent de poolster ten uitvoer gebragt. Zonder eene ruimte te begeeren, die mij hier niet verleend kan worden, kan ik hier omtrent de waarnemingen zelve, niet meer mededeelen, dan de einduitkomsten op elken dag verkregen. Ik heb die einduitkomsten in de acht hier achter geplaatste tabellen vereenigd, wier regt begrip nog de navolgende verklaringen en inlichtingen zal behoeven.

Het werktuig is toegerust met twee cirkels, die elkander volkomen evenaren en van welke de een aan het eene, de andere aan het andere uiteinde van de horizontale omwentelingsas is geplaatst. Aan ieder der twee pilaren is een volledig stel van vier, met mikrometers toegeruste, mikroskopen bevestigd, zoodat de eene cirkel zoowel als de andere voor de waarnemingen gebruikt kan worden. Niet overal zijn de twee cirkels van eenen Meridiaan-cirkel even volledig ingerigt en toegerust, maar, om een aantal redenen, acht ik het een groot voorregt, dat dit bij den Meridiaan-cirkel voor Leiden geschiedde.

Onmiddellijk aan eenen der twee cirkels grenst de arm, bestemd om den kijker met zijne cirkels, vast te zetten en eene fijne mikrometrische beweging te geven. Die cirkels worden van elkander onderscheiden door dien in de nabijheid van den arm *cirkel A*, en den anderen *cirkel B* te noemen. De twee standen van het werktuig worden van elkander onderscheiden door de uitdrukkingen *arm Oost* en *arm West*, naar gelang het uiteinde der as, in welks nabijheid de arm is geplaatst, naar het Oosten of naar het Westen is gekeerd. Ik wenschte, dat bij de waarnemingen omtrent de poolster beide cirkels zouden worden afgelezen, niet slechts om de naauwkeurigheid der einduitkomst te vergrooten, maar ook voor een bepaald onderzoek omtrent

de buiging des werktuigs, en om een geschil te beslissen tusschen de Heeren PISTOR en MARTINS en mij, over eene verhooging van de naauwkeurigheid der waarnemingen, door eene wijziging der mikroskopen. Ik heb daarom den Heer KAM verzocht om, terwijl de aflezing van beide cirkels den Heer VAN DE SANDE BAKHUYZEN, die eigenlijk de waarneming der poolster volbragt, te lang zoude hebben opgehouden, zich met de aflezing van eenen der cirkels te belasten. De vier eerste der acht navolgende tabellen bevatten de waarnemingen, geheel volledig door den Heer VAN DE SANDE BAKHUYZEN ten uitvoer gebragt. De vier laatste tabellen vermelden dezelfde waarnemingen, met het verschil, dat, terwijl de kijker door den Heer VAN DE SANDE BAKHUYZEN was gerigt, de andere cirkel door den Heer KAM werd afgelezen. De waarnemingen van den 23sten October zijn volledig door den Heer KAM alleen volbragt. Aan de herleiding der waarnemingen is door beide genoemde Heeren deel genomen.

Bij elken doorgang der poolster door den Meridiaan, die in het onderzoek werd opgenomen, werden 12 of 14 waarnemingen volbragt. Eerstelijk werd de kijker 3 of 4 malen op het teruggekaatste beeld der ster gerigt; daarna 6 of 7 malen op de ster zelve en eindelijk nog eens 3 of 4 malen op haar teruggekaatst beeld, en bij elk instellen van den kijker werd de aanwijzing van ieder mikroskoop der beide cirkels afgelezen. In den kijker zijn twee horizontale draden gespannen, die omtrent 15″ van elkander verwijderd zijn en in wier midden zwakke voorwerpen des hemels kunnen worden ingesteld. Eene heldere ster laat zich echter veel scherper op eenen der draden zelven stellen en daarom werd die handelwijze door ons bij de waarneming der poolster aangenomen. Om echter de waarnemingen omtrent de poolster, voor het onderzoek der buiging, bij de gelijktijdige Nadir-bepalingen te kunnen ver-

gelijken, werden de waarnemingen, door den naauwkeurig uitgemeten afstand der draden, tot haar midden herleid, en opdat eene mogelijke kleine fout in den afstand der draden geenen invloed zoude uitoefenen op de einduitkomst, werd de poolster bij den eenen stand des werktuigs op den eenen en bij den anderen stand op den anderen draad, ingesteld. De herleiding van de aflezingen voor elken dag, tot hetgeen men zonder aberratie en bij den middelbaren stand der pool voor 0 Januarij 1861 gevonden zoude hebben, werd ontleend aan den *Nautical Almanac*.

Om plaats te winnen zijn in de volgende tabellen de graden en minuten, die voor alle regels van dezelfde kolom dezelfde zijn, slechts éénmaal, in den bovensten regel, aangewezen. De verklaring der cijfers zoude te veel ruimte hebben ingenomen om aan de hoofden der kolommen te worden geplaatst, en daarom zijn deze door letters van elkander onderscheiden, die de volgende beteekenis hebben.

Kolom A betreft het *teruggekaatst beeld* der poolster en vermeldt de middentallen der uitkomsten, elken dag daaromtrent verkregen, nadat de aflezingen van den aangewezenen cirkel alleenlijk waren herleid tot den Meridiaan en het midden tusschen de draden en van straalbuiging gezuiverd.

Kolom B betreft de poolster zelve, *regtstreeks* waargenomen, en vermeldt de middentallen omtrent haar op dezelfde wijze als die der kolom A verkregen.

Kolom C geeft de getallen der kolom A, herleid tot hetgeen men bij den gemiddelden stand der pool en zonder aberratie gevonden zoude hebben op 0 Januarij 1861.

Kolom D geeft de getallen van kolom B, op dezelfde wijze herleid tot 0 Januarij 1861.

Kolom E bevat de halve verschillen tusschen de getallen in de kolommen C en D, en dus de Meridiaanshoogte der poolster, hetzij bij de onderste, hetzij bij de bovenste culminatie zoo als men die gevonden zoude hebben op 0 Januarij 1861

TABEL I.

Arm West.

Onderste culminatie der poolster. Aflezing op cirkel A.

1861.	A	B	C	D	E
	320° 44′	219° 15′	320° 43′	219° 16′	50° 43′
11 Sept.	23″.01	35″.89	25″.21	33″.69	25″.76
12 "	23 .98	35 .10	25 .38	33 .70	25 .84
14 "	23 .91	34 .36	25 .14	33 .13	26 .00
24 "	27 .87	31 .76	25 .73	33 .90	25 .92
27 "	30 .30	29 .64	25 .91	34 .03	25 .94
28 "	30 .70	29 .95	25 .87	34 .78	25 .55
30 "	29 .30	28 .44	24 .19	33 .55	25 .32
2 Oct.	29 .33	27 .21	23 .99	32 .55	25 .72
3 "	29 .74	25 .33	23 .55	31 .52	26 .01
5 "	30 .81	25 .03	23 .81	32 .03	25 .89
8 "	30 .86	24 .20	23 .17	31 .89	25 .64
10 "	33 .42	24 .03	24 .78	32 .67	26 .05

Gemiddeld bedrag der getallen in kolom E, of einduitkomst voor de Meridiaanshoogte der poolster: 50°43′25″.81 . . . (*a*).

Waarschijnlijke fout van elke bepaling: 0″.146.

TABEL II.

Arm West.

Bovenste culminatie der poolster. Aflezing op cirkel A.

1861.	A	B	C	D	E
	323° 35′	216° 24′	323° 35′	216° 24′	53° 35′
24 Sept.	39″.85	20″.22	14″.70	45″.36	14″.67
26 "	40 .34	21 .38	15 .17	46 .55	14 .31
27 "	39 .89	20 .12	14 .72	45 .26	14 .73
29 "	37 .92	21 .18	13 .91	45 .19	14 .36
30 "	36 .30	21 .57	13 .18	44 .69	14 .25
3 Oct.	36 .17	21 .92	13 .56	44 .53	14 .52
4 "	35 .78	22 .68	13 .54	44 .92	14 .31
7 "	33 .32	23 .63	12 .61	44 .34	14 .14
9 "	32 .73	23 .75	12 .79	43 .69	14 .55
10 "	31 .58	25 .57	12 .48	44 .67	13 .91

Gemiddeld bedrag der getallen in kolom E, of einduitkomst voor de Meridiaanshoogte der poolster: 53°35′14″.38 . . . (*b*).

Waarschijnlijke fout van elke bepaling: 0″.168.

TABEL III.

Arm Oost.

Onderste culminatie der poolster. Aflezing op cirkel B.

1861.	A	B	C	D	E
	320° 44′	219° 15′	320° 43′	219° 16′	50° 43′
13 Oct.	32″.52	20″.07	22″.13	30″.46	25″.84
14 "	32 .90	19 .34	22 .04	30 .20	25 .92
15 "	33 .81	19 .29	22 .56	30 .54	26 .01
17 "	36 .23	18 .78	24 .05	30 .96	26 .54
19 "	37 .02	18 .21	23 .99	31 .24	26 .37
20 "	37. 14	18 .30	23 .84	31 .60	26 .12
21 "	37 .05	17 .13	23 .32	30 .86	26 .23
22 "	37 .10	17 .59	23 .30	31 .39	25 .96
23 "	37 .43	16 .21	23 .17	30 .47	26 .35
24 "	38 .33	15 .76	23 .16	30 .93	26 .11
25 "	39 .08	15 .32	23 .45	30 .95	26 .25
26 "	40 .66	15 .73	24 .65	31 .74	26 .45
27 "	41 .06	15 .62	24 .39	32 .29	26 .05

Gemiddeld bedrag der getallen in kolom E, of einduitkomst voor de Meridiaanshoogte der poolster: 50°43′26″.17 . . . . (*c*).

Waarschijnlijke fout van elke bepaling: 0″.145.

TABEL IV.

Arm Oost.

Bovenste culminatie der poolster. Aflezing op cirkel B.

1861.	A	B	C	D	E
	323° 35′	216° 24′	323° 35′	216° 24′	53° 35′
12 Oct.	31″.04	23″.79	11″.84	42″.99	14″.43
13 "	30 .07	23 .71	11 .37	42 .41	14 .48
14 "	29 .56	24 .26	11 .26	42 .59	14 .34
15 "	29 .03	24 .35	10 .89	42 .49	14 .20
16 "	30 .21	25 .11	12 .25	43 .07	14 .59
17 "	30 .16	25 .80	12 .44	43 .52	14 .46
18 "	30 .06	26 .29	12 .71	43 .64	14 .53
19 "	29 .60	26 .82	12 .68	43 .74	14 .47
24 "	27 .26	28 .13	12 .19	43 .20	14 .50
25 "	28 .08	29 .42	13 .17	44 .33	14 .42
26 "	28 .01	29 .52	13 .53	44 .00	14 .76

Gemiddeld bedrag der getallen in kolom E, of einduitkomst voor de Meridiaanshoogte der poolster: 54°35′14″.47 . . . (*d*).

Waarschijnlijke fout van elke bepaling: 0″.094.

TABEL V.

Arm West.

Onderste culminatie der poolster. Aflezing op cirkel B.

1861.	A	B	C	D	E
	39° 15′	140° 44′	39° 16′	140° 43′	50° 43′
11 Sept.	28″.78	16″.60	26″.57	18″.81	26″.12
12 "	46 .20	34 .95	44 .80	36 .35	25 .77
14 "	45 .31	35 .67	44 .08	36 .90	26 .41
24 "	41 .41	38 .13	43 .55	35 .99	26 .22
28 "	38 .97	40 .63	43 .80	35 .80	26 .00
30 "	40 .51	41 .47	45 .62	36 .36	25 .37
3 Oct.	40 .63	43 .26	45 .97	37 .92	25 .97
3 "	38 .55	43 .72	44 .87	37 .40	26 .26
4 "	36 .27	43 .01	43 .81	35 .47	25 .83
5 "	37 .76	43 .94	44 .87	36 .83	25 .98
8 "	38 .39	44 .99	46 .08	37 .30	25 .71
9 "	36 .76	45 .54	44 .74	37 .56	26 .41
10 "	34 .98	45 .13	43 .62	36 .49	26 .43

Gemiddeld bedrag der getallen in kolom E, of einduitkomst voor de Meridiaanshoogte der poolster: 50°43′26″.14 . . . (*e*).

Waarschijnlijke fout van elke bepaling: 0″.210.

TABEL VI.

Arm West.

Bovenste culminatie der poolster. Aflezing op cirkel B.

1861.	A	B	C	D	E
	36° 24′	143° 35′	36° 24′	143° 35′	53° 35′
24 Sept.	30″.45	50″.02	55″.61	24″.86	14″.63
25 "	30 .06	49 .52	54 .89	24 .69	14 .90
26 "	30 .03	49 .67	55 .20	24 .50	14 .64
27 "	30 .09	50 .02	55 .23	24 .88	14 .78
30 "	33 .96	48 .66	57 .08	25 .54	14 .23
3 Oct.	31 .87	46 .63	54 .48	24 .02	14 .77
4 "	33 .50	46 .53	55 .74	24 .29	14 .28
7 "	36 .20	46 .26	56 .91	25 .55	14 .31
9 "	36 .19	45 .53	56 .13	25 .59	14 .74
10 "	37 .55	44 .25	56 .68	25 .15	14 .25

Gemiddeld bedrag der getallen in kolom E, of einduitkomst voor de Meridiaanshoogte der poolster: 53°35′15″.55 . . . (*f*).

Waarschijnlijke fout van elke bepaling: 0″.167.

TABEL VII.

Arm Oost.

Onderste culminatie der poolster. Aflezing op cirkel A.

1861.	A	B	C	D	E
	39° 15′	140° 44′	39° 16′	140° 43′	50° 43′
13 Oct.	22″.88	36″.12	33″.27	25″.73	26″.23
14 "	23 .19	36 .95	34 .05	26 .09	26 .02
15 "	22 .40	37 .39	33 .65	26 .14	26 .25
17 "	18 .85	36 .91	31 .04	24 .73	26 .84
19 "	19 .57	37 .78	32 .40	24 .75	26 .18
20 "	19 .42	38 .44	32 .72	25 .14	26 .21
21 "	18 .99	39 .41	32 .72	25 .68	26 .48
22 "	20 .11	39 .36	33 .91	25 .56	25 .83
23 "	19 .32	40 .63	33 .58	26 .37	26 .40
24 "	18 .38	41 .07	33 .55	25 .90	26 .18
25 "	17 .46	41 .33	33 .09	25 .70	26 .31
26 "	15 .83	41 .18	31 .84	25 .17	26 .66
27 "	15 .38	40 .88	32 .05	24 .21	26 .08

Gemiddeld bedrag der getallen in kolom E, of einduitkomst voor de Meridiaanshoogte der poolster: **50°43′26″.27**. . . . (*g*).

Waarschijnlijke fout van elke bepaling: **0″.167**.

TABEL VIII.

Arm Oost.

Bovenste culminatie der poolster. Aflezing op cirkel A.

1861.	A	B	C	D	E
	36° 24′	143° 35′	36° 24′	143° 35′	53° 35′
12 Oct.	24″.50	32″.37	43″.70	13″.17	14″.74
13 "	26 .93	33 .28	45 .63	14 .58	14 .48
14 "	26 .52	32 .88	44 .85	14 .51	14 .83
15 "	27 .05	31 .97	45 .17	13 .84	14 .34
16 "	26 .43	31 .56	44 .39	13 .60	14 .60
17 "	26 .82	31 .54	44 .54	13 .82	14 .64
18 "	26 .75	30 .89	44 .10	13 .54	14 .72
19 "	27 .09	30 .53	44 .11	13 .51	14 .70
24 "	29 .81	29 .74	44 .88	14 .67	14 .89
25 "	28 .51	27 .76	43 .42	12 .85	14 .71
26 "	28 .81	27 .73	43 .29	13 .24	14 .97

Gemiddeld bedrag der getallen in kolom E, of einduitkomst voor de Meridiaanshoogte der poolster: **53°35′15″.69**. . . . (*h*)

Waarschijnlijke fout van elke bepaling: **0″.118**.

Bij de beoordeeling van de naauwkeurigheid, die de waarnemers te Leiden bereikten, kunnen de getallen der kolommen C en D niet in aanmerking worden genomen en zij laten zelfs geene uitspraak toe over de standvastigheid des werktuigs. Die getallen hangen namelijk van het nulpunt der cirkels af, dat zich verandert, zoo dikwijls als men de mikroskopen aanraakt, en de oogbuizen der mikroskopen moesten gestadig worden verzet, omdat nu eens waarnemingen met mijne verouderde vèrziende oogen en dan weder met de gewoonlijk eenigzins bijziende oogen der jeugd geschiedden. Het is klaar dat de mikroskopen, tusschen en onder de waarnemingen, die met elkander verbonden moesten worden, volstrekt niet werden aangeroerd. De waarschijnlijke fout van elk der getallen, in kolom E voorkomende, is de eenige maatstaf der bereikte naauwkeurigheid en zij moet vergeleken worden bij de waarschijnlijke fout der uitkomsten, op dezelfde wijze als bij ons, door BESSEL verkregen.

De uitkomsten der waarnemingen door BESSEL omtrent de poolster volbragt, zijn, in den vorm van de voorgaande tabellen, zamengesteld op blz. LVII tot LIX, van het 27ste deel der *Astronomische Beobachtungen auf der königlichen Universitäts-Sternwarte in Königsberg*. BESSEL was omtrent drie jaren met zijn onderzoek bezig en verkreeg vier reeksen, elke van 29 tot 33 bepalingen. In den tijd van zes weken verkregen de waarnemers te Leiden vier reeksen, elke van 10 tot 13 bepalingen, en werden zij in de maand October zeer door het weder begunstigd, zoo hebben zij zich ook nu en dan met eenen minder gunstigen toestand der lucht beholpen. De Heer VAN DE SANDE BAKHUYZEN heeft uit elke der door BESSEL volbragte reeksen van waarnemingen de waarschijnlijke fout van elke zijner bepalingen van de Meridiaanshoogte der poolster afgeleid en verkreeg de volgende uitkomsten:

1ste	reeks,	waarsch.	fout	0".248
2de	"	"	"	0 .168
3de	"	"	"	0 .218
4de	"	"	"	0 .211
		Midden		0".211

De waarnemingen, volledig door den Heer VAN DE SANDE BAKHUYZEN alhier volbragt, geven:

1ste	reeks,	waarsch.	fout	0".146
2de	"	"	"	0 .168
3de	"	"	"	0 .145
4de	"	"	"	0 .094
		Midden		0".138

De waarschijnlijke fout van elke bepaling is alzoo bij den Heer VAN DE SANDE BAKHUYZEN veel kleiner dan bij BESSEL, als een stellig bewijs dat de eerste pogingen te Leiden eene merkbaar hoogere naauwkeurigheid aan den dag leggen dan de onderzoekingen van BESSEL, aan welke door zijnen opvolger BUSCH teregt den naam van „verfeinerte Beobachtungen" werd gegeven.

De waarnemingen van den Heer VAN DE SANDE BAKHUYZEN, aan den anderen cirkel, door den Heer KAM afgelezen, geven:

1ste	reeks,	waarsch.	fout	0".210
2de	"	"	"	0 .167
3de	"	"	"	0 .167
4de	"	"	"	0 .118
		Midden		0".165

Ook hier is de waarschijnlijke fout, hoezeer grooter dan bij den Heer VAN DE SANDE BAKHUYZEN, nog aanmerkelijk kleiner dan bij BESSEL. De onderlinge vergelijking der verkregene uitkomsten bewijst, dat de cirkels door den Hee

VAN DE SANDE BAKHUYZEN aanmerkelijk scherper dan door den Heer KAM worden afgelezen.

De zamenstelling van de gemiddelde uitkomsten der getallen E, in de voorgaande tabellen, tot de poolshoogte der plaats en den poolsafstand der poolster, vordert nog, dat die uitkomsten worden gezuiverd van den invloed der fouten van de strepen der verdeelingen van beide cirkels, die bij de waarnemingen zijn gebruikt en van de fouten der mikrometerschroeven. BESSEL heeft de fouten der mikrometerschroeven geheel en al verwaarloosd en te Leiden zijn zij nog niet bepaald. De hoogst omslagtige bepaling van de fouten der mikrometerschroeven komt mij echter noodzakelijk voor, daar zij niet dan door een groot toeval zonder eenigen invloed op de einduitkomsten kan blijven en zij zal te Leiden, zoo spoedig als de omstandigheden het zullen toelaten, worden ten uitvoer gebragt. Aan den Meridiaan-cirkel te Leiden is niet, zoo als gewoonlijk, een toestel voor de bepaling van de fouten der verdeeling toegevoegd, maar de mikroskopen, voor de gewone aflezingen bestemd, laten zich, wegens hunne bijzondere inrigting, daartoe gebruiken. De cirkel, dien men onderzoekt, moet daarbij echter, voor de waarneming der hemellichten, tijdelijk buiten dienst worden gesteld, maar dit is geen bezwaar, nademaal steeds een tweede cirkel gereed is. De fouten der gebezigde verdeelingsstrepen zijn alhier bepaald naar het gewijzigd voorschrift van BESSEL, zoo als dit door PETERS op den Pulkowa is nagevolgd (*Astronomische Nachrichten* N°. 491 en *Recueil des mémoires des astronomes de l'observatoire central de Russie*, vol. I, pag. 199).

De mikroskopen van elken cirkel liggen, zoo als gewoonlijk, 90° uit elkander en telkens wordt het midden uit hunne aanwijzingen genomen. Men moet dus telkens het midden kennen der fouten van vier strepen op den verdeelden rand, die 90° uit elkander liggen en brengt

dit terug tot de streep onder het mikroskoop, dat bestemd is om de graden en de volle vijftallen van minuten af te lezen. Noemt men die streep Z, dan zal ik, in navolging van BESSEL, het midden der fouten van de strepen, die bij het aflezen worden gebruikt, namelijk van de strepen overeenstemmende met Z, 90° + Z, 180° + Z en 270° + Z door ψ (Z) uitdrukken. Gaat men telkens van het nulpunt der verdeeling uit, zoo is ψ (Z) telkens de eenige grootheid met welke men te maken heeft.

Bij de waarnemingen der poolster lagen, voor iederen cirkel, onder het mikroskoop, dat bestemd is om de graden en volle vijftallen van minuten af te lezen, beurtelings de strepen der verdeeling, overeenstemmende met 36° 25′, 39° 15′, 320° 45′ en 323° 35′. Voor iedere dier strepen moest, bij elken cirkel, de grootheid ψ bepaald worden. Dit geschiedde drie malen, op verschillende dagen, door den Heer VAN DE SANDE BAKHUYZEN en insgelijks drie malen door den Heer KAM, en de door hen verkregen uitkomsten zijn de navolgende:

	Cirkel A		Cirkel B	
ψ (36° 25′)	+ 0″.81	BAKH.	+ 1″.12	BAKH.
	+ 0 .67	"	+ 1 .06	"
	+ 0 .69	"	+ 1 .07	"
	+ 0 .89	KAM	+ 1 .11	KAM
	+ 0 .84	"	+ 0 .99	"
	+ 0 .89	"	+ 1 .09	"
Midden	+ 0″.80		+ 1 .07	
ψ (39° 15′)	+ 0″.75	BAKH.	+ 0 .94	BAKH.
	+ 0 .92	"	+ 1 .03	"
	+ 0 .83	"	+ 1 .06	"
	+ 0 .82	KAM	+ 0 .99	KAM
	+ 0 .73	"	+ 0 .96	"
	+ 0 .91	"	+ 0 .98	"
Midden	+ 0 .83		+ 1 .00	

ψ (320° 45′)	+ 0″.33	BAKH.		+ 0″.56	BAKH.
	+ 0 .35	"		+ 0 .46	"
	+ 0 .37	"		+ 0 .52	"
	+ 0 .54	KAM		+ 0 .62	KAM
	+ 0 .38	"		+ 0 .81	"
	+ 0 .51	"		+ 0 .78	"
Midden	+ 0 .42			+ 0 .62	
ψ (323° 35′)	+ 0″.80	BAKH.		+ 1″.02	BAKH.
	+ 0 .90	"		+ 1 .28	"
	+ 0 .87	"		+ 1 .08	"
	+ 0 .84	KAM		+ 1 .29	KAM
	+ 1 .00	"		+ 1 .29	"
	+ 0 .95	"		+ 1 .28	"
Midden	+ 0 .93	"		+ 1 .21	

De Heer KAM heeft, uit de uitkomsten voor elke der voorgaande grootheden, vergeleken bij haar midden, de waarschijnlijke fout van elke bepaling afgeleid en daarvoor een bedrag gevonden van:

0″.060

In de *Königsb. Beob.*, vol 27, pag. XXXI, komen zes reeksen voor van bepalingen, door BESSEL volbragt omtrent de fouten der strepen op den cirkel van REPSOLD, die bij de waarneming der poolster zijn gebruikt. Die bepalingen, op dezelfde wijze als die van Leiden behandeld, gaven den Heer KAM voor de waarschijnlijke fout:

0′.098.

Ook de bepaling van de fouten der verdeelingsstrepen is alzoo te Leiden met eene grootere naauwkeurigheid dan door BESSEL volbragt, en zij betoont die hoogere naauwkeurigheid nog, indien men het verschil tusschen de gevolgde handelwijzen ten gunstigste voor BESSEL in aanmerking neemt.

Als men nu de uitkomsten, in de voorgaande tabellen

met de letters (*a*), (*b*), (*c*), (*d*), (*e*), (*f*), (*g*) en (*h*) geteekend, verbetert, naar de fouten der gebezigde verdeelingsstrepen, zoo geraakt men tot de volgende einduitkomsten:

Cirkel A.

Arm West.

Meridiaanshoogte der poolster, bij de onderste culminatie	50°	43′	26″.01
Bij de bovenste culminatie	53	45	14 .34
Poolshoogte der plaats	52°	9′	20″.17
Poolsafstand der poolster.	1	25	54 .16

Arm Oost.

Meridiaanshoogte der poolster, bij de onderste culminatie	50°	43′	26″.47
Bij de bovenste culminatie	53	35	14 .65
Poolshoogte der plaats	52°	9′	20″.56
Poolsafstand der poolster	1	25	54 .09

Cirkel B.

Arm West.

Meridiaanshoogte der poolster, bij de onderste culminatie	50°	43′	26″.23
Bij de bovenste culminatie	53	35	14 .48
Poolshoogte der plaats	52°	9′	20″.35
Poolsafstand der poolster	1	25	54 .12

Arm Oost.

Meridiaanshoogte der poolster bij de onderste culminatie	50°	43′	26″.34
Bij de bovenste culminatie	53	35	14 .60
Poolshoogte der plaats	52°	9′	20″.37
Poolsafstand der poolster	1	25	54 .03

Men heeft alzoo, als de slotsom van het onderzoek:

Poolshoogte van het midden des Meridiaan-cirkels te Leiden:

door cirkel A.	52°	9′	20″.36
door cirkel B.	52	9	20 .36
Midden	52°	9′	20″.36

Poolsafstand der poolster, op den 0 Januarij 1861:

door cirkel A.	1°	25′	54″.12
door cirkel B.	1	25	54 .07
Midden	1°	25′	54″.09

Aan de bovenstaande einduitkomsten, hoezeer zij de kenmerken van eene hooge naauwkeurigheid dragen, zullen ongetwijfeld, door den tijd, nog kleine wijzigingen moeten worden toegebragt. De waarneming der poolster behoort nog zeer lang te worden voortgezet, en het voornemen bestaat die in de lente van het volgend jaar, als wanneer de twee culminatiën der poolster niet bij te groote verschillen in warmte zullen plaats hebben, weder op te vatten. Welligt echter zullen de fouten der acht mikrometerschroeven een' grooteren invloed op de einduitkomsten uitoefenen, dan de voortzetting der waarnemingen. Het is mogelijk dat de fouten der schroeven elkander, tot op eene naauwelijks merkbare grootheid na, vereffenen, maar men heeft daarvan geene zekerheid en de naauwkeurigheid der einduitkomsten mag niet van het toeval afhankelijk worden gemaakt. Ook is het mogelijk dat aan de herleiding wegens straalbuiging nog eene kleine verbetering zal moeten worden toegebragt, nademaal ik mij met een ouden gebrekkigen barometer moest behelpen.

Uit het bedrag, voor de fouten der verdeelingsstrepen gevonden, blijkt het ten duidelijkste, dat, bij den tegen-

woordigen toestand der sterrekunde, hare bepaling volstrekt niet mag verwaarloosd worden. Bij den cirkel van REPSOLD te Koningsbergen zijn die fouten, in het algemeen, niet minder groot dan bij dien van PISTOR en MARTINS te Leiden. Ongelukkiglijk is het volstrekt onmogelijk de fouten van alle strepen te bepalen, die op de verdeelingen der cirkels voorkomen en is het reeds bezwarend genoeg dit onderzoek over de strepen uit te strekken, die bij de waarneming der 36 fundamentaal-sterren worden aangewend. Ik moet mij hier van mededeelingen onthouden omtrent het onderzoek der verdeelingsstrepen, dat alhier tot nu toe is volbragt en later volbragt zal worden, zoo als ook van de maatregelen, die ik noodig acht om de scherpte der aflezingen, bij den Meridiaan-cirkel van PISTOR en MARTINS te vergrooten. Dit doel zoude bereikt kunnen worden met geringe uitgaven, maar voor welke mij nu de middelen ontbreken.

De theorie van BESSEL, volgens welke men, door eene zamenstelling van vier waarnemingen, de Meridiaanshoogte van een hemellicht verkrijgt, bevrijd van den invloed der buiging, die het werktuig door zijn gewigt ondergaat, is zeer schoon, maar hare toepassing is zoo bewerkelijk, dat deze jaren arbeids vordert, al wordt zij alleenlijk over de 36 fundamentaal-sterren uitgestrekt. Bij de bewegelijke ligchamen des zonnestelsels is hare toepassing altijd onmogelijk en zij is ook onuitvoerbaar, als men de plaatsen van honderden of duizenden sterren te bepalen heeft. De theorie van BESSEL is ook, voor zoo ver mij bekend is, nog alleenlijk door hem zelven op de fundamentaal-sterren en door weinigen anderen alleenlijk op de poolster volledig toegepast, ofschoon reeds vóór eenige tientallen van jaren, naar zijn voorschrift en voorbeeld, het teruggekaatst beeld der

sterren werd waargenomen. Is het noodzakelijk, zoo veel mogelijk, spoed met naauwkeurigheid te vereenigen, zoo bepaalt men thans de Meridiaanshoogte van een hemellicht, bij voorkeur, met den collimator van BOHNENBERGER, terwijl dan verder de naauwkeurig bepaalde poolshoogte der plaats de Afwijking van het hemellicht doet kennen. Op de steenen fundering des werktuigs, onder het midden des kijkers, wordt een, met kwikzilver gevulde bak geplaatst en de kijker wordt gebragt in een' vertikalen stand, met zijn voorwerpglas naar beneden. De stralen van het snijpunt der middendraden, in het brandpunt gespannen, valken, evenwijdig aan elkander, door het voorwerpglas, op den kwikspiegel en worden, evenwijdig aan elkander, naar het voorwerpglas teruggekaatst. Nevens het snijpunt der middendraden moet alzoo, bij eene behoorlijke verlichting, zijn beeld door de oogbuis worden gezien en valt dat beeld met het snijpunt zelf volkomen te zamen, zoo is de collimatie-lijn des kijkers volkomen naar het Nadir gerigt. Leest men, bij dien stand des kijkers, de mikroskopen af en herhaalt men die aflezing, als de collimatie-lijn des kijkers op eene ster is gerigt, zoo geeft het verschil natuurlijkerwijze den hoek dien de ster met het Nadir maakt, dien men slechts met 90° behoeft te verminderen om de hoogte der ster te verkrijgen. Heeft men het werktuig en zijne hulptoestellen zoodanig ingerigt, dat deze zoogenoemde Nadirbepaling, telkens voor en na, en ook onder eene reeks van waarnemingen, volbragt kan worden, zoo als dit te Leiden het geval is, zoo is men nagenoeg onafhankelijk van eene verandering in den stand des werktuigs en van eene mogelijke onderlinge verplaatsing zijner deelen. De uitkomsten zijn dan echter niet van den invloed der buiging bevrijd, die, zoo goed als het geschieden kan, afzonderlijk bepaald en in rekening gebragt moet worden.

Eene proeve van Meridiaanshoogten, met den Meridi-

aan-cirkel te Leiden, uit Nadir-bepalingen afgeleid, kan ligtelijk aan de waarnemingen omtrent de poolster worden ontleend, nademaal, onmiddellijk vóór en na elke reeks van waarnemingen omtrent dat hemellicht, het Nadir-punt van elken cirkel is bepaald geworden. Dit geschiedde voor de bepaling van het bedrag der buiging, maar kan ons nu tot een ander doeleinde dienen. In de vier volgende tabellen zijn de plaatsen van het Nadir-punt, ten tijde van de culminatiën der poolster, vermeld, zoo als zij door den Heer VAN DE SANDE BAKHUYZEN werden bepaald op den cirkel, die door hem, bij de waarneming der poolster, werd afgelezen. Het verschil tusschen die plaatsen en de aanwijzing des cirkels, als de kijker regtstreeks op de poolster was gerigt, voorkomende in de kolommen E van de vier eerste der voorgaande tabellen, geeft, na met 90° te zijn verminderd, de Meridiaanshoogte, die in de volgende tabellen nevens de Nadir-punten zijn aangewezen.

Arm West. Aflezing op cirkel A.

ONDERSTE CULMINATIE DER POOLSTER.			BOVENSTE CULMINATIE DER POOLSTER.		
DATUM.	NADIR-PUNT.	MERIDIAANS-HOOGTE.	DATUM.	NADIR-PUNT.	MERIDIAANS-HOOGTE.
1861.	359° 59′	50° 43′	1861.	359° 59′	53° 35′
11 Sept.	58″.03	24″.34	24 Sept.	59″.03	13″.67
12 "	58 .48	24 .78	26 "	59 .62	13 .07
14 "	58 .30	25 .17	27 "	59 .75	14 .49
24 "	58 .73	24 .83	29 "	58 .51	13 .32
27 "	58 .72	24 .69	30 "	58 .08	13 .39
28 "	59 .09	24 .31	3 Oct	58 .17	13 .64
30 "	57 .84	24 .29	4 "	58 .61	13 .69
2 Oct.	57 .44	24 .89	7 "	57 .69	13 .35
3 "	56 .57	25 .05	9 "	57 .43	13 .74
5 "	57 .15	25 .12	10 "	57 .45	12 .78
8 "	56 .32	24 .43		Midden	13″.51
10 "	57 .84	25 .17			
	Midden	24″.76			

Arm Oost. Aflezing op cirkel B.

ONDERSTE CULMINATIE DER POOLSTER.			BOVENSTE CULMINATIE DER POOLSTER.		
DATUM.	NADIR-PUNT.	MERIDIAANS-HOOGTE.	DATUM.	NADIR-PUNT.	MERIDIAANS-HOOGTE.
1861.	359° 59′	50° 43′	1861.	359° 59′	53° 35′
13 Oct.	55″.97	25″.51	12 Oct.	57″.07	14″.08
14 "	55 .33	25 .13	13 "	56 .77	14 .36
15 "	55 .70	25 .16	14 "	56 .06	13 .47
17 "	56 .37	25 .41	15 "	56 .45	13 .96
19 "	56 .68	25 .44	16 "	57 .00	13 .93
20 "	56 .78	25 .18	17 "	57 .16	13 .64
21 "	56 .27	25 .41	18 "	57 .66	14 .02
22 "	56 .80	25 .41	19 "	57 .29	13 .55
23 "	56 .19	25 .72	24 "	56 .87	13 .67
24 "	56 .43	25 .50	25 "	58 .00	13 .67
25 "	56 .44	25 .49	26 "	57 .62	13 .62
26 "	56 .94	25 .20		Midden	13″.82
27 "	57 .61	25 .32			
	Midden	25″.38			

Eene zamenstelling van de gemiddelde Meridiaanshoogten der poolster, bij hare onderste en bovenste culminatie, naar de laatste tabellen, zoude voor de poolshoogte der plaats en den poolsafstand der poolster eene eenigzins andere waarde doen vinden, dan de vroeger verkregene eind-uitkomst, omdat daarbij de invloed der buiging niet geheel en al zoude worden opgeheven. Onafhankelijk van de standvastige verbetering, die zij, wegens de buiging, behoeven, laten de vermelde Meridiaanshoogten een oordeel toe over de naauwkeurigheid, die in hare bepaling werd bereikt. Door de vergelijking van elk middental bij de grootheden waaruit het is afgeleid, vond de Heer VAN DE SANDE BAKHUYZEN, uit 46 waarnemingen, voor elke Meridiaanshoogte door hem bepaald, eene waarschijnlijke fout van:

0″.215.

Ook BESSEL heeft, bij zijne waarnemingen omtrent de poolster, telkens het Nadir-punt van den cirkel met den

collimator van BOHNENBERGER bepaald en op bladz. LVII van het 27ste deel der *Königsb. Beob.* zijn de daaruit afgeleide Zeniths-afstanden der poolster medegedeeld. Neemt men daaruit alleenlijk die, welke op de regtstreeksche waarneming der ster betrekking hebben, zoo heeft men 98 uitkomsten, uit welke de Heer VAN DE SANDE BAKHUYZEN heeft afgeleid, dat de waarschijnlijke fout van elken Zeniths-afstand of Meridiaanshoogte door BESSEL bepaald, een bedrag heeft van:

0″.458.

Hieruit blijkt dat ook de, op zich zelf staande, Meridiaanshoogten der hemellichten, uit Nadir-waarnemingen afgeleid, te Leiden veel naauwkeuriger worden bepaald, dan dit door BESSEL geschiedde.

Omtrent het volstrekt bedrag der buiging zijn hier reeds zoo vele onderzoekingen in het werk gesteld, dat ik daarover eene uitgebreide verhandeling zoude kunnen schrijven. Ik kan die onderzoekingen, welke nergens tot de gewenschte uitkomsten hebben geleid, nog geenszins als gesloten beschouwen en ik hoop daarop terug te komen, als zij tot een gelukkig einde zullen zijn gebragt. Voorloopig kan ik mededeelen, dat de uitkomsten voor het bedrag der buiging, alhier uit de waarneming der poolster afgeleid, beter met elkander overeenstemmen, dan dit het geval is bij de waarnemingen van BESSEL.

De waarnemingen en onderzoekingen tot welke de Meridiaan-cirkel te Leiden reeds aanleiding heeft gegeven, zijn zoo talrijk, dat ik daarvan slechts een klein gedeelte kan vermelden, zonder deze bijdrage eene al te groote uitgebreidheid te geven en ik zal mij daarom, voor het oogenblik, bij het medegedeelde bepalen. Het zal, zoo ik vertrouw, toereikend zijn om voorloopig door feiten aan te toonen, dat reeds de eerste voortbrengselen van het hoofdwerktuig der nieuwe sterrewacht te Leiden, de beroemde waarnemingen, met welke BESSEL zijne loopbaan besloot, in naauwkeurigheid aanmerkelijk overtreffen.

In weerwil van de verkregene uitkomsten, zoude nog eene bedenking tegen den Meridiaan-cirkel te Leiden en zijne voortbrengselen kunnen oprijzen, met wier oplossing ik vermeen deze bijdrage te moeten besluiten. Het genoemd werktuig heeft wel een' eenigzins grooteren kijker dan de Meridiaan-cirkel van REPSOLD aan de sterrewacht te Koningsbergen, maar is wijders, hoezeer in inrigting, noch in grootte, noch in kostbaarheid van dezen onderscheiden. Nu is het bekend, dat vóór weinige jaren een reusachtige Meridiaan-cirkel te Greenwich werd opgesteld, als een getuige van het vernuft zijns wereldberoemden ontwerpers, den Koninklijken sterrekundige G. B. AIRY en een nieuw blijk van hetgeen „Engelsch geld en Engelsche kracht" vermogen. Het is insgelijks bekend dat, niet lang daarna, door de Heeren PISTOR en MARTINS, aan het Dudley Observatory te Albany een niet veel minder reusachtige Meridiaan-cirkel is geleverd, bij welken de vernuftige vindingen van AIRY waren aangenomen en met andere van GOULD vermeerderd, en die bestemd scheen, om alle andere werktuigen van dien aard in de schaduw te stellen. Billijkerwijze zal men kunnen vragen, of het werktuig te Leiden, hoezeer het eene vergelijking bij dat van Koningsbergen op eene glansrijke wijze heeft wederstaan, en alzoo geene vergelijking bij andere werktuigen van dezelfde grootte behoeft, niet derwijze door de groote en kostbare werktuigen van Greenwich en Albany zal worden overschaduwd, dat het daarom geene hooge waarde voor de sterrekunde kan bezitten. Op die vraag kan ik een volkomen gerüststellend antwoord geven. De sterrekundige MARTH van Durham gaf, in N° 1260—1263 der *Astronomische Nachrichten*, eene beoordeeling der voortbrengselen van het groote werktuig te Greenwich, die, al moge zij den naam van streng en scherp verdienen, toch ten duidelijkste bewees, dat BESSEL, met zijn zoo veel kleiner werktuig, eene hoogere naauwkeurigheid bereikte. Er zijn nog weinig waarnemingen met den Me-

ridiaan-cirkel van Albany bekend gemaakt, die een oordeel over de voortbrengselen van dat werktuig toelaten, maar men vindt toch in N°. 18 der *Astronomical Notices* van BRÜNNOW eene bepaling der poolshoogte van Albany met dat werktuig, door de poolster, in den herfst van 1859 en in de lente van 1860, volbragt, in denzelfden geest als dit te Leiden geschiedde, maar zonder vermelding van Nadir-waarnemingen of van eene bepaling der fouten van verdeelingsstrepen. BRÜNNOW verkreeg tien Meridiaans-hoogten der poolster, bij elken stand van het werktuig en zoowel voor de ster zelve als voor haar teruggekaatst beeld, en het midden der waarschijnlijke fouten van elke bepaling, uit iedere dier vier reeksen van waarnemingen afgeleid, bedraagt:

0″.352,

terwijl het midden der waarschijnlijke fouten van elke bepaling van denzelfden aard, door den Heer VAN DER SANDE BAKHUYZEN volbragt, niet hooger opklom dan tot:

0′.138.

Het overwigt te Leiden wordt geenszins door een ongewoon vermogen van het werktuig, maar door ongewone inspanning verkregen en met die inspanning zal de sterrewacht te Leiden, in de *naauwkeurigheid* der Meridiaanwaarnemingen, voor geene sterrewacht der aarde behoeven te wijken. Zij zal echter in de *hoeveelheid* harer voortbrengselen moeten onder doen, indien haar personeel en hare geldelijke toelage in eene ongerijmde verhouding tot hare hulpmiddelen moeten blijven. Mogt ik spoedig in staat worden gesteld om de werkzaamheden aan de nieuwe sterrewacht te Leiden op een' vasten voet te brengen, zoo zoude ik de verzekering durven geven, dat hare voortbrengselen alle billijke verwachtingen zullen te boven gaan.

Leiden, den 24 December 1861.

NOTE

SUR LA RÉDUCTION

DES

INTÉGRALES DOUBLES QUI EXPRIMENT LE VOLUME ET LA SURFACE TOTALE DE L'ELLIPSOIDE.

PAR

R. LOBATTO.

---

§ I.

Soit

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$$

équation de l'ellipsoïde.

En remplaçant les coordonnées rectangulaires par un sisteme de coordonnées polaires, à l'aide des relations

$$x = r\,Sin.\,\vartheta\,Cos.\,\varphi, \quad y = r\,Sin.\,\vartheta\,Sin.\,\varphi, \quad z = r\,Cos.\,\vartheta,$$

aura

$$\frac{abc}{(a^2b^2\,Cos.^2\vartheta + a^2c^2\,Sin.^2\vartheta\,Sin.^2\varphi + b^2c^2\,Sin.^2\vartheta\,Cos.^2\varphi)^{\frac{1}{2}}}$$

le volume entier de l'ellipsoïde s'exprimera, comme l'on sait, par la double intégrale

$$V = \frac{1}{3}\int_0^{\pi}\int_{-\pi}^{\pi} r^3\,Sin.\,\vartheta\,d\vartheta\,d\varphi.$$

Si, pour simplifier, on pose $a^2b^2 = A$, $a^2c^2 = B$, $b^2c^2 = C$, il viendra :

$$V = \frac{1}{3}(ABC)^{\frac{1}{2}} \int_0^{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \frac{Sin.\vartheta \, d\vartheta \, d\varphi}{\{A\,Cos.^2\vartheta + (B\,Sin.^2\varphi + C\,Cos.^2\varphi)\,Sin.^2\vartheta\}^{\frac{1}{2}}}.$$

Pour opérer la réduction de cette double intégrale, partons de l'intégrale connue

$$\int \frac{du}{\sqrt{(P+Q\,u^2)^3}} = \frac{u}{P\sqrt{(P+Q\,u^2)}},$$

qui, prise entre les limites -1 et $+1$, donne

$$\int_{-1}^{1} \frac{du}{\sqrt{(P+Qu^2)^3}} = \int_{-1}^{1} \frac{du}{\sqrt{\{(P+Q)u^2+P(1-u^2)\}^3}} = \frac{2}{P\sqrt{(P+Q)}}.$$

Faisons actuellement,

$$u = Cos.\vartheta, \quad P+Q = A, \quad P = B\,Sin.^2\varphi + C\,Cos.^2\varphi,$$

nous obtiendrons immédiatement

$$\int_0^{\pi} \frac{Sin.\vartheta \, d\vartheta}{\{A\,Cos.^2\vartheta + (B\,Sin.^2\varphi + C\,Cos.^2\varphi)\,Sin.^2\vartheta\}^{\frac{1}{2}}} =$$

$$= \frac{2}{(B\,Sin.^2\varphi + C\,Cos.^2\varphi)\sqrt{A}}$$

Donc

$$\int_{-\pi}^{\pi} \int_0^{\pi} \frac{Sin.\vartheta \, d\vartheta \, d\varphi}{\{A\,Cos.^2\vartheta + (B\,Sin.^2\psi + C\,Cos.^2\varphi)\,Sin.^2\vartheta\}^{\frac{1}{2}}}$$

$$= \frac{2}{\sqrt{A}} \int_{-\pi}^{\pi} \frac{d\varphi}{B\,Sin.^2\varphi + C\,Cos.^2\varphi}$$

Or, puisqu'on a

$$\int \frac{d\varphi}{B\,Sin.^2\varphi + C\,Cos.^2\varphi} = \frac{1}{\sqrt{BC}} Arctg. = \sqrt{\left(\frac{B}{C}\right)} Tg.$$

On en déduit

$$\int_{-\pi}^{\pi} \frac{d\varphi}{B\,Sin.^2\varphi + C\,Cos.^2\varphi} = 4\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{d\varphi}{B\,Sin.^2\varphi + C\,Cos.^2\varphi} = \frac{2\pi}{\sqrt{BC}}.$$

Par conséquent

$$V = \frac{1}{3}(ABC)^{\frac{1}{2}} \times \frac{4\pi}{\sqrt{ABC}} = \frac{4\pi}{3}\sqrt{ABC} = \tfrac{4}{3}\pi abc.$$

§ II.

En supposant $a > b > c$, et posant $1 - \frac{c^2}{a^2} = e^2$, $1 - \frac{c^2}{b^2} - f^2$, $\frac{x}{a} = x'$, $\frac{y}{b} = y'$, l'aire de la surface totale S de l'ellipsoïde aura pour expression la double intégrale

$$S = 2ab \iint \sqrt{\left\{\frac{1 - c^2 x'^2 - f^2 y'^2}{1 - x'^2 - y'^2}\right\}}\, dx'\, dy';$$

les limites des deux variables devant satisfaire à la condition

$$x'^2 + y'^2 \leqq 1.$$

La réduction de cette double intégrale a déjà fait l'objet des travaux de divers géomètres du premier ordre. On sait que LEGENDRE a ramené le premier la valeur de S à deux transcendantes elliptiques *). Il faut convenir cependant que la voie très compliquée suivie par ce geomètre contraste singulièrement avec la simplicité du résultat auquel il est parvenu. La méthode de M. PLANA, basée sur d'autres principes, réduit la question à l'intégration d'une équation différentielle de second ordre †). Cette marche à mon avis,

*) *Traité des fonctions elliptiques*, Tom. I, pag. 350.

†) *Journal de Crelle*, Tom. XVII, pag. 345.

assez indirecte, tend a lui ôter également le merite de la simplicité. En 1839, M. CATALAN a eu l'idée heureuse d'utiliser une considération géométrique pour obtenir la réduction de l'intégrale aux transcendantes elliptiques, d'une manière supérieure à chacune de celles employeés par les deux géomètres éminens que nous venons de citer *) M. le Dr. SCHLÖMILCH a traité en 1856 la même question, en la considérant comme un cas particulier d'application d'une formule générale fondée sur les propriétés de la fonction Γ †).

Le même géomètre a donné plus tard une méthode directe d'intégration qui se borne à conduire à deux intégrales premières susceptibles d'être ramenées aux fonctions elliptiques, mais sans indiquer le moyen d'en déduire le résultat final §).

Le procédé que nous allons exposer a l'avantage de conduire assez simplement et d'une manière plus directe aux transcendantes elliptiques, sans recourir à aucune considération géométrique.

Changeons d'abord les variables x', y' en d'autres r, φ liées avec les premières par les équations $x' = r\,Cos.\,\varphi$, $y' = r\,Sin.\,\varphi$, la double intégrale se réduira alors à celle-ci:

$$\int\int \sqrt{\left\{\frac{1-r^2\,(e^2\,Cos.^2\,\varphi + f^2\,Sin.^2\,\varphi)}{1-r^2}\right\}}\,r\,dr\,d\varphi,$$

l'intégrale par rapport à r devant être prise entre les limites $r = 0$, $r = 1$, et celle par rapport à φ entre les limites $\varphi = 0$. $\varphi = 2\pi$. Posons encore $1 - r^2 = \varrho^2$, ce qui donne $\frac{r\,dr}{\sqrt{(1-r^2)}} = -d\varrho$, il s'agira d'évaluer la double intégrale

---

*) *Journal de Liouville*, Tom. IV, pag. 323 et Tom. V, pag. 115.

†) *Zeitschrift für Mathematik und Physik.*, herausgegeben von Dr O. SCHLÖMILCH und Dr. B. WITZSCHEL. Erster Jahrg. pag. 80.

§) Ibid. pag. 376.

$$\int_0^{2\pi} d\varphi \int_0^1 \sqrt{\{1-e^2 Cos.^2\varphi - f^2 Sin.^2\varphi + (e^2 Cos.^2\varphi + f^2 Sin.^2\varphi)\varrho^2\}}\, d\varrho.$$

Considérons actuellement l'intégrale définie

$$\int_0^1 \sqrt{(A+Bu^2)}\, du = \tfrac{1}{2}\left\{\sqrt{(A+B)} + \frac{A}{\sqrt{B}} l \frac{\sqrt{(A+B)}+\sqrt{B}}{\sqrt{(A+B)}-\sqrt{B}}\right\}$$

$$= \tfrac{1}{2}\sqrt{(A+B)}\left\{1 + A\int_0^1 \frac{du}{A+B-Bu^2}\right\}.$$

Posons $A+B=1$ et $B = e^2\, Cos.^2\varphi + f^2\, Sin.\varphi$, on déduira de l'équation précédente

$$\int_0^1 \sqrt{\{1-e^2 Cos.^2\varphi - f^2 Sin.^2\varphi + (e^2 Cos.^2\varphi + f^2 Sin.^2\varphi)\varrho^2\}}\, d\varrho,$$

$$= \tfrac{1}{2}\left\{1 + \int_0^1 \frac{1-e^2\, Cos.^2\varphi - f^2\, Sin.^2\varphi}{1-(e^2\, Cos.^2\varphi + f^2\, Sin.^2\varphi)\varrho^2}\, d\varrho\right\},$$

$$= \tfrac{1}{2}\left\{1 + \int_0^1 \frac{d\varrho}{\varrho^2} + \int_0^1 \frac{(\varrho^2-1)\, d\varrho}{\varrho^2\left(1-(e^2 Cos.^2\varphi + f^2 Sin.^2\varphi)\varrho^2\right)}\right\},$$

ce qui changera la valeur de S en

$$ab\left\{2\pi\left(1 + \int_0^1 \frac{d\varrho}{\varrho^2}\right) + \int_0^1 \frac{(\varrho^2-1)}{\varrho^2} d\varrho \int_0^{2\pi} \frac{d\varphi}{1-(e^2 Cos.^2\varphi + f^2 Sin.^2\varphi)\varrho^2}\right\}.$$

Or, puisqu'on a

$$\int_0^{2\pi} \frac{d\varphi}{a+b\, Sin.^2\varphi + c\, Cos.^2\varphi} = 4\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{d\varphi}{a+b\, Sin.^2\varphi + c\, Cos.^2\varphi}$$

$$= \frac{2\pi}{\sqrt{(a+b)(a+c)}},$$

il en résultera

$$\int_0^{2\pi} \frac{d\varphi}{1-(e^2 Cos.^2\varphi + f^2 Sin.^2\varphi)\varrho^2} = \frac{2\pi}{\sqrt{(1-e^2\varrho^2)(1-f^2\varrho^2)}}.$$

Par conséquent

$$S = 2ab\pi \left\{ 1 + \int_0^1 \frac{d\varrho}{\varrho^2} + \int_0^1 \frac{\varrho^2 - 1\, d\varrho}{\varrho^2 \sqrt{(1-e^2\varrho^2)(1-f^2\varrho^2)}} \right\},$$

$$= 2ab\pi \left\{ 1 + \int_0^1 \frac{d\varrho}{\varrho^2} + \int_0^1 \frac{d\varrho}{\sqrt{(1-e^2\varrho^2)(1-f^2\varrho^2)}} - \right.$$

$$\left. - \int_0^1 \frac{d\varrho}{\varrho^2 \sqrt{(1-e^2\varrho^2)(1-f^2\varrho^2)}} \right\}.$$

En remplaçant la dernière de ces intégrales par

$$f^2 \int_0^1 \frac{d\varrho}{\sqrt{(1-e^2\varrho^2)(1-f^2\varrho^2)}} + \int_0^1 \frac{1}{\varrho^2} \sqrt{\left(\frac{1-f^2\varrho^2}{1-e^2\varrho^2}\right)} d\varrho.$$

On obtiendra

$$S = 2\pi ab \left\{ 1 + \int_0^1 \frac{d\varrho}{\varrho^2} + (1-f^2) \int_0^1 \frac{d\varrho}{\sqrt{(1-e^2\varrho^2)(1-f^2\varrho^2)}} \right.$$

$$\left. - \int_0^1 \frac{\sqrt{(1-f^2\varrho^2)}\, d\varrho}{\varrho^2 \sqrt{(1-e^2\varrho^2)}} \right\}.$$

Les deux dernières intégrales se ramènent facilement aux fonctions elliptiques. A cet effet faisons $e\varrho = Sin.\ \psi$. $e = Sin.\ \mu$. Aux limites $\varrho = 0$, $\varrho = 1$ correspondent les limites $\psi = 0$, $\psi = \mu$, et l'on aura pour la première de ces intégrales

$$\int_0^1 \frac{d\varrho}{\sqrt{(1-e^2\varrho^2)(1-f^2\varrho^2)}} = \frac{1}{e} \int_0^\mu \frac{d\psi}{\sqrt{(1-k^2 Sin.^2\psi)}} = \frac{1}{e} F(k, \mu)$$

k étant égal à $\frac{f}{e} < 1$, à cause de $a < b$.

Quant à la seconde intégrale, elle se réduira à

$$e\int_0^{\mu}\frac{\sqrt{(1-k^2\,Sin.^2\psi)}\,d\psi}{Sin.^2\psi} = -e\,Cot.\,\psi\sqrt{(1-k^2\,Sin.^2\psi)} - e\,k^2\int_0^{\mu}\frac{Cos.^2\psi\,d\psi}{\sqrt{(1-k^2\,Sin.^2\psi)}},$$

$$= -eCot.\psi\sqrt{(1-k^2Sin.^2\psi)} + e(1-k^2)\int_0^{\mu}\frac{d\psi}{\sqrt{(1-k^2Sin.^2\psi)}} - e\int_0^{\mu}\sqrt{(1-k^2\,Sin.^2\psi)}\,d\psi,$$

$$= -e\,Cot.\psi\sqrt{(1-k^2Sin.^2\psi)} + \left(e-\frac{f^2}{e}\right)\mathrm{F}(k,\mu) - e\,\mathrm{E}(k,\mu).$$

On obtiendra donc, apres avoir remplacé $\int\frac{d\varrho}{\varrho^2}$ par $\frac{-e}{Sin.\psi}$

$$S = 2\pi ab\left\{1 + \left(\frac{1-e^2}{e}\right)\mathrm{F}(k,\mu) + e\,\mathrm{E}(k,\mu) + \right.$$
$$\left. + e\left(Cot.\psi\sqrt{(1-k^2\,Sin.^2\psi)} - \frac{1}{Sin.\psi}\right)\right\},$$

la dernière quantité devant encore être évaluée entre les limites $\psi = 0$, $\psi = \mu$. Or, il est aisé de s'assurer que la fraction

$$e\left\{\frac{Cos.\psi\sqrt{(1-k^2\,Sin.^2\psi)} - 1}{Sin.\psi}\right\},$$

prendra une valeur égale à zéro pour $\psi = 0$. En y faisant $\psi = \mu$ et changeant $Sin.\mu$ en e, et $Cos.\mu$ en $\sqrt{(1-e^2)}$, elle deviendra égale à $\sqrt{(1-e^2)(1-f^2)} - 1 = \frac{c^2}{ab} - 1$, en ayant égard aux valeurs de k, e et f.

On obtiendra donc finalement pour l'aire totale de la surface de l'ellipsoïde,

$$S = 2\pi \left\{ c^2 + \frac{b\,c^2}{\sqrt{(a^2-c^2)}} F(k,\mu) + b\sqrt{(a^2-c^2)}\, E(k,\mu) \right\};$$

le module k etant $= \frac{a}{b}\sqrt{\left(\frac{b^2-c^2}{a^2-c^2}\right)}$, et $\mu = Arccos. = \frac{c}{a}$.

Si l'on suppose $b = a$, l'ellipsoïde se changera en une surface de révolution engendrée par l'ellipse (a, c) qui tourne autour de son petit axe $2c$. Dans ce cas on aura $k = 1$, donc

$$F(k,\mu) = \int_0^{\mu} \frac{d\mu}{Cos.\,\mu} = l\left(\frac{1+Sin.\,\mu}{Cos.\,\mu}\right) = l\left(\frac{a+\sqrt{(a^2-c^2)}}{c}\right),$$

$$E(k,\mu) = \int_0^{\mu} Cos.\,\mu\, d\mu = Sin.\,\mu = \frac{1}{a}\sqrt{a^2-c^2}.$$

Partant

$$S = 2\pi \left\{ c^2 + \frac{a\,c^2}{\sqrt{(a^2-c^2)}} l\left(\frac{a+\sqrt{(a^2-c^2)}}{c}\right) + a^2 - c^2 \right\},$$

$$= 2\pi \left\{ a^2 + \frac{a\,c^2}{\sqrt{(a^2-c^2)}} l\left(\frac{a+\sqrt{(a^2-c^2)}}{c}\right) \right\}, \quad \ldots \quad (A)$$

$$= 2\pi \left\{ a^2 + \frac{c^2}{e} l\left(\frac{a(1+e)}{c}\right) \right\}.$$

La supposition $b = c$, donnera lieu à une ellipsoïde engendrée par la même ellipse tournant autour de son grand axe $2a$; on aura alors $k = 0$. $F(k,\mu) = E(k,\mu) = \mu$. Donc

$$S = 2\pi \left\{ c^2 + \left(\frac{c^3}{\sqrt{(a^2-c^2)}} + c\sqrt{(a^2-c^2)} \right) \mu \right\}$$

$$= 2\pi \left\{ c^2 + \frac{c\,a^2}{\sqrt{(a^2-c^2)}} Arccos. = \frac{c}{a} \right\} = 2\pi \left\{ c^2 + \frac{ac}{e} Arcsin. = e \right\}. \quad (B)$$

C'est un fait digne de remarque que les aires de deux

surfaces *de même espèce*, telles que les deux ellipsoïdes que nous venons de considérer, s'expriment par une fonction circulaire ou par une fonction logarithmique, selon que la révolution de l'éllipse s'effectue autour de son grand axe ou de son petit axe. Il n'est pas difficile cependant de faire voir que la formule (B) peut être déduite de celle (A), à l'aide seulement d'un changement de lettres. En effet, en permutant dans cette dernière les demi axes a et c, il viendra :

$$S = 2\pi \left\{ c^2 + \frac{c\,a^2}{\sqrt{(a^2-c^2)}\cdot\sqrt{-1}}\, l\left(\frac{c+\sqrt{c^2-a^2}}{a}\right)\right\}.$$

Or, d'après la formule connue

$$Arc.\,Cos.\,x = \frac{1}{\sqrt{-1}}\, l\,(x+\sqrt{x^2-1}),$$

qui donne

$$Arc.\,Cos. \frac{c}{a} = \frac{1}{\sqrt{-1}}\, l\left(\frac{c+\sqrt{c^2-a^2}}{a}\right),$$

on obtiendra immédiatement

$$S = 2\pi\left\{c^2 + \frac{a^2 c}{\sqrt{(a^2-c^2)}} Arccos.\frac{c}{a}\right\} = 2\pi\left\{c^2 + \frac{ac}{e} Arcsin.\,e\right\},$$

résultat conforme à la formule (B).

Delft, Decembre 1861.

GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 28sten DECEMBER 1861.

Tegenwoordig de Heeren: G. SIMONS, W. VROLIK, E. H. VON BAUMHAUER, C. J. MATTHES, P. HARTING, A. W. M. VAN HASSELT, A. H. VAN DER BOON MESCH, C. H. D. BUYS BALLOT, R. VAN REES, M. C. VERLOREN, G. J. VERDAM, F. W. CONRAD, G. A. VAN KERKWIJK, R. LOBATTO, J. G. S. VAN BREDA, F. J. STAMKART, J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK, J. VAN GEUNS, P. BLEEKER.

Het Proces-Verbaal der gewone vergadering va den 30sten November j. l. wordt gelezen, goedg keurd en vastgesteld.

Worden gelezen brieven van de H.H. J. VAN D HOEVEN, C. L. BLUME, F. KAISER, strekkende

verontschuldiging over het niet bijwonen dezer Vergadering. Aangenomen voor berigt.

Worden gelezen brieven ten geleide van boekgeschenken van de volgende Heeren: 1°. Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage, 2 Dec. 1861, 5e Afdeeling N°. 252, 6 Dec. 1861, 5e Afd. N°. 157, 16 Dec. 1861, 6e Afd. N°. 209); 2°. Minister van Oorlog ('s Gravenhage, 18 Dec. 1861, Topographisch Bureau N°. 48 B); 3°. Directie der Nederlandsch-Indische Maatschappij van Nijverheid te Batavia (Batavia, Februarij 1861); 4°. W. H. DE VRIESE (Leiden, 23 Dec. 1861); 5°. W. N. DU RIEU, Secretaris der Maatschappij van Nederlandsche Letterkunde (Leiden, 7 Dec. 1861); 6°. J. CHRESTIEN, Secretaris der Société Impériale des Sciences etc. à Lille (Lille, 15 Août 1861); 7°. C. F. NAUMANN, Secretaris d. Fürstl. Jablonowskische Gesellschaft (Leipzig, 20 Nov. 1861); 8°. P. T. WAHLBERG, Secretaris der Koninklijke Zweedsche Akademie van Wetenschappen te Stokholm (Stokholm, 25 November 1861).

Wordt besloten tot plaatsing der boekgeschenken in de boekerij en tot schriftelijke dankzegging.

Worden gelezen brieven tot dankzegging voor ontvangen boekgeschenken van de volgende Heeren: Curatoren van het Athenaeum Illustre (Amsterdam, 30 Nov. 1861); 2°. A. VAN NAAMEN, Secretaris der Directie van de Overijsselsche Vereeniging tot ontwikkeling van Provinciale Welvaart (Zwolle, 4 Dec. 1861); 3°. FLOURENS, Secretaris der Academie des Sciences te Parijs (Parijs, 5 Dec. 1861);

4°. L. COFFINIÈRES, Général Commandant de l'école polytechnique te Parijs (Parijs, 20 December 1861); 5°. CHRESTIEN, Bibliothecaris der Société Impériale des Sciences, de l'Agriculture et des Arts de Lille (Lille, 23 Decembre 1861).

Wordt besloten deze brieven aan te nemen voor berigt.

Worden gelezen brieven van den Heer BLEEKER ten geleide van de volgende Verhandelingen, aangeboden voor de *Verslagen en Mededeelingen*:

1°. *Synonyma Labroideorum Indo-Archipelagicorum hucusque observatorum revisa, adjectis specierum novarum descriptionibus.*

2°. *Neuvième article sur la faune ichthyologique de l'île de Ternate.*

3°. *Sixieme mémoire sur la faune ichthyologique de l'île de Batjan.*

Zij worden in handen gesteld der Commissie van Redactie.

Wordt gelezen een brief van den Heer F. KAISER, ten geleide van *eerste waarnemingen met den Meridiaan-cirkel aan de nieuwe sterrewacht te Leiden*, aangeboden voor de *Verslagen en Mededeelingen*. — Zij worden in handen gesteld der Commissie van Redactie.

Wordt gelezen een brief van den Heer G. J. MULDER (Utrecht, 7 Dec. 1861), waarin ZEHg. te-

rugzending verzoekt der in de jongste vergadering voorgelezen Verhandeling, en eenen korten inhoud toezendt van het daarin besprokene voor het Proces-Verbaal dier zitting. De Secretaris berigt, aan het verlangen van den Heer MULDER voldaan en de inhoudsopgave in het voor de pers gereed gemaakt Proces-Verbaal opgenomen te hebben.

De Secretaris berigt, dat de door de H.H. VAN HASSELT, STARING en VAN DER WILLIGEN aangeboden Verhandelingen door de Commissie van Redactie zijn aangenomen.

De Secretaris deelt mede met schrijven van den Heer P. VAN DER STERR (Amsterdam, 9 December 1861) ontvangen te hebben Tabellen van waargenomen waterhoogte, welke hij der Commissie over de daling van den bodem in Nederland ter hand heeft gesteld.

Wordt gelezen de volgende brief van den Heer J. L. BLUME (Leiden, 26 December 1861):

In antwoord op Uwe missive d.d. 3 December j l. N°. 87 heb ik de eer te berigten:

Dat ik niet zonder bevreemding kennis heb genomen van het besluit der Natuurkundige Afdeeling van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen, om mij als nog toe te regen aan eene Commissie van advies, die reeds Verslag heft uitgebragt. Wanneer hiervoor eenige geldige reden bestond, zoude ik geen bezwaar maken, om mij die benoeming te laten welgevallen, maar nu dit, mijns inziens, niet

het geval is, mag ik geen gehoor geven aan de vereerende uitnoodiging der Afdeeling.

Ik ben intusschen zeer gevoelig voor de beleefdheid der geachte Heeren rapporteurs, welke hen noopte om het voorstel te doen, waarvan het bovengenoemde besluit der Afdeeling een gevolg is geweest. Tevens echter kan ik U de verzekering geven, dat ik mij in het minste niet gekrenkt of beleedigd zal gevoelen, wanneer er besloten wordt om Historische opmerkingen van den Heer OUDEMANS of van wien dan ook omtrent mijne werkzaamheden op wetenschappelijk gebied in de werken der Akademie op te nemen; immers, zijn die aanmerkingen juist, dan wordt de wetenschap daardoor gebaat, — en zijn zij onjuist, dan kunnen zij later wederlegd worden; en daarenboven, mogt de zienswijze van een ander tegen mijn gevoelen aandruischen, dan toch ben ik, als partij, wel de minst geschikte regter.

Ik neem daarom de vrijheid U te verzoeken, om aan de Afdeeling mede te deelen, dat mijn vast besluit is, mij met deze zaak, die, naar ik vertrouw, in de handen van bevoegde regters is, niet in te laten.

Ik heb de eer, U bij deze het mij toegezonden Verslag alsmede de Verhandeling van den Heer OUDEMANS, waarvan ik met belangstelling inzage heb genomen, te retourneren.

Wordt besloten, dezen brief met het vroegere rapport en met de Verhandeling van den Heer OUDEMANS weder in handen te stellen van de H.H. DE VRIESE en VAN DEN BOSCH met beleefd verzoek, om alsnu een stellig advies te geven over het opnemen van haar in de Verhandelingen der Akademie.

De Heer CONRAD leest in eigen naam en in dien

van den Heer DELPRAT verslag voor op den brief van den Minister van Binnenlandsche Zaken met de daarbij behoorende Bijlagen, gedagteekend 's Gravenhage, 21 September 1861, en opgenomen in het Proces-Verbaal der zitting van den 28sten September j.l. (*Verslagen en Mededeelingen, Afd. Natuurkunde*, Dl. XIII, bl. 20). — Na toelichting van het verslag door afbeelding en tabellen, wordt het ontwerp-antwoord aan den Minister van Binnenlandsche Zaken, ten geleide van dit Verslag, in beraadslaging gebragt.

Na eenige wisseling van gedachten, waaraan de H.H. STAMKART, CONRAD, VAN DER BOON MESCH, VON BAUMHAUER, HARTING en de Voorzitter deelnemen, en waarin de wenschelijkheid van grondboringen tot het verkrijgen van meerdere zekerheid omtrent de oorzaak der verzakking ter spraak wordt gebragt, wordt de geleide-brief vastgesteld, als volgt:

Het behaagde Uwe Excellentie bij aanschrijving van den 21sten September j.l. N°. 146, 3e Afd. Waterstaat, aan de Natuurk. Afd. der Koninkl. Akademie van Wetenschappen mede te deelen den hiernevens teruggaanden brief van Burgemeester en Wethouders der gemeente Nijmegen, d.d. 13 Sept. j.l., vergezeld van het mede hierbij teruggaand rapport van den gemeente-architect, d.d. 12 Septemb. j.l., over den voortgang der grondverzakking aan de Waalzijde te Nijmegen, met verzoek Uwe Excellentie, zoo noodig, na het instellen van het verlangd nader plaatselijk onderzoek, omtrent deze zaak van raad te dienen.

In voldoening daaraan hebben wij het verlangde vernieuwde onderzoek opgedragen aan onze beide medeleden, die de vorige rapporten daarover hebben uitgebragt.

De uitslag van dat onderzoek is der Afdeeling in de

Vergadering van 28 Dec. j.l. voorgedragen door een Verslag, dat zij de eer heeft met kaarten en Bijlagen hierbij aan Uwe Excellentie aan te bieden.

De Afdeeling heeft zich, na eenige discussiën, met de gronden en de conclusie van dit Verslag vereenigd. —

Wordt tevens besloten het verslag in de *Verslagen en Mededeelingen* op te nemen als *Derde Vervolg op het Verslag over de verzakking te Nijmegen* en het onder dien titel voor het algemeen verkrijgbaar te stellen.

De Heeren CONRAD en DELPRAT worden door de Vergadering uitgenoodigd, om, zoo als zij tot heden deden, bij voortduring hunne aandacht op dit gewigtig onderwerp gevestigd te houden. — Voor al hunne menigvuldige werkzaamheden ten deze wordt hun voorloopig dank gezegd.

De Heer STAMKART draagt in eigen naam en in dien van den Heer VAN REES het volgende verslag voor over de door den Heer LOBATTO aangeboden Verhandeling.

In de jongst gehouden Vergadering van den 30sten November, is door ons geacht medelid den Heer LOBATTO, eene Verhandeling aangeboden onder den titel van *Mémoire sur une Méthode d'approximation pour le calcul des rentes viagères.* Uwe vergadering besloot dat stuk te stellen in handen van den Heer VAN REES en van den ondergeteekende, als eerstbenoemde, om haar te dienen van berigt en voorlichting omtrent de plaatsing er van in de werken der Akademie. — Wij hebben de eer aan deze opgedragen last te voldoen door het volgende rapport.

Het is bekend dat de berekening van de waarde eener lijfrente, gegrond op deze of gene sterftetafel, eene lastige, althans tijdroovende berekening is. Een ieder welke zich met zulke berekeningen heeft bezig gehouden, zal de waarheid proefondervindelijk erkend hebben, en eene verkorte berekeningswijze zal hem als eene wenschelijke zaak zijn voorgekomen. Ons medelid de Heer LOBATTO heeft zekerlijk mede in dit geval verkeerd en zijne overwegingen hebben hem geleid tot eene manier van berekenen, waarvan het gronddenkbeeld het volgende is.

Men weet dat de waarde eener lijfrente, betaalbaar na het *einde* van elk jaar volgende op den dag van het contract, iets minder beloopt dan wanneer de rentenier bedingt elk *half* jaar de *helft* zijner lijfrente te ontvangen, of om elk *vierendeel-jaars* een *vierde* gedeelte te trekken; en dat om de eenvoudige reden, dat in het eerste geval de lijfrente-kas die gedeelten der renten behoudt, welke, in het tweede en derde geval, betaald moeten worden aan die personen, die in de tweede helft van elk jaar, of in het tweede, derde en vierde kwartaal komen te overlijden. De berekening der lijfrente-tafels wordt echter gewoonlijk gedaan in de onderstelling, dat de renten bij het *einde* van elk jaar geschieden, en men vindt vervolgens, door eene afzonderlijke berekening, de vermeerdering van de maanden der lijfrente, voor het geval, dat de uitbetalingen per *half* jaar of per kwartaal zullen plaats hebben. Men gaat hierbij van de onderstelling uit, dat in den loop van één jaar de afstervingen gelijkmatig plaats hebben, dat is evenredelijk aan den tijd, die van het begin des jaars verloopt.

Het denkbeeld van den Heer LOBATTO is nu, om deze manier van rekenen ruimer te nemen: om de waarde der renten niet van jaar tot jaar op de gewone wijze te berekenen, maar om dit, tegen een behoorlijk verhoogden interest, slechts van 5 tot 5 jaren uit te voeren, aannemende

dat om de 5 jaar telkens het vijfvoudig bedrag der rente betaald wordt; en om, door het aanbrengen eener correctie, de gevonden sommen te herleiden tot hetgeen zij zouden geweest zijn, indien eene *jaarlijksche* rente bedongen was. — De onderstelling van den Heer LOBATTO is hierbij, dat men de wet van afsterven, ook gedurende een vijfjarig tijdvak nog gelijkmatig mag aannemen. Heeft men op die wijze de waarde der *jaarlijksche* lijfrente van 5 tot 5 jaren gevonden, dan is het ligt door interpolatie de tafel van jaar tot jaar aan te vullen.

Het is duidelijk, dat deze manier niet zoo naauwkeurig is als de tot heden gebruikelijke, en dat zij daarom teregt door den Auteur „une méthode *d'approximation*" genoemd is. De mindere naauwkeurigheid ligt in de onderstelling eener gelijkmatige afsterving gedurende ieder vijf jarig tijdvak, waardoor alzoo aan de Levenskromme een veelhoek gesubstitueerd wordt. — De vraag alleen is, of deze benaderende manier voor de toepassing in het dagelijksche leven voldoende uitkomsten geeft, want wat de berekening aangaat, deze wordt inderdaad aanmerkelijk bekort. Dit laatste laat zich ligt nagaan, als men bedenkt, dat volgens de gewone wijze ongeveer 100 berekeningen gedaan moeten worden, waarvoor nu slechts 20 diergelijke in de plaats komen, terwijl, wat de aan te brengen correctie betreft, deze eens vooral door den Heer LOBATTO is berekend en hier in een beknopt tafeltje medegedeeld is. — Er blijft dan nog wel over het maken van interpolatiën: maar eerstelijk zijn deze ligt uit te voeren, en ten andere zal een ieder erkennen, dat dit een aangenamer werk is, dan het regstreeks berekenen, omdat men reeds een overzigt over het geheel heeft, en minder vrees voor altijd te duchten rekenfouten behoeft te hebben, die, bij interpolatiën, ligt hersteld worden.

In de Mémoire wordt, na eene herinnering der gewone

rekenwijze, eerst eene formule (4) gevonden, waardoor de waarde der lijfrente wordt uitgedrukt in functie van de verschillen — Δ V — der getallen levenden op de achtervolgende jaren, dat is in functie van de getallen der jaarlijks afstervenden. — Deze formule dient later bij het vinden der correctie δ, welke aan de waarde eener lijfrente moet toegebragt worden, die alleen om de vijf jaren, of algemeen om de n jaren, voldaan wordt, ten einde haar te herleiden tot de gezochte waarde A eener jaarlijks uit te keeren rente. — Formule (8) geeft die correctie δ, welke blijkt eene bijna standvastige waarde te hebben, met slechts eene geringe vermeerdering, die evenredig aan het gezochte getal A is. — Van deze correctie wordt eene tafel gegeven, voor drie verschillende interest-standaarden, 3, $3\frac{1}{2}$ en 4 pct., en voor waarden van A gaande van 1 tot 20. —

Van de ontwikkelde methode wordt vervolgens een voorbeeld van toepassing gegeven op de bekende Tafel van KERSEBOOM, waarbij tot rente-standaard 4 pct. is aangenomen. De verschillen met eene naauwkeurige rekenwijze, anders gezegd, de fouten der benaderende manier, blijken hierbij voor de toepassing verwaarloosbaar te zijn, voor ouderdommen tusschen 5 en 65 jaren. Geheel in het begin en bij het einde der tafel, onder 5 en boven 65 jaren, zijn evenwel, zoo als verwacht moest worden, de fouten grooter. — Eene tweede toepassing op de tafel van DE PARCIEUX, en tegen den interest van 3 pct. geeft gelijksoortige uitkomsten. Deze worden verder nog bevestigd door eene toepassing, bij 4 en $3\frac{1}{2}$ pct, op de sterftetafels VAN DE BRUNE, waarbij echter de jaren onder 20 voor het mannelijk en onder 15 voor het vrouwelijk geslacht niet mede zijn opgenomen. — Deze beproevingen der Méthode voeren tot het besluit, dat zij voor het grootste deel der sterftetafel eene voor de praktijk volkomen voldoende naauwkeurigheid geeft, maar dat voor het begin en einde dier

tafel, de tijdsverloopen van 5 jaren te groot zijn, waarom ons medelid voorslaat alsdan de berekening van 3 tot 3 jaren te kiezen. Eene toepassing hiervoor op de tafel van KERSEBOOM, van 60 tot 93 jaren, geeft voldoende uitkomsten.

Met betrekking tot deze beproevingen der Méthode is op te merken, dat de Heer LOBATTO de waarde der correctie δ slechts tot in twee decimalen naauwkeurig berekend heeft; ze toepast op de in *vier* decimalen berekende waarden van A', en de dus gevonden uitkomsten vergelijkt met de tot vier decimalen naauwkeurige waarden. Het is duidelijk, dat op deze wijze de beide laatste cijfers, zoowel der gevonden uitkomsten, als der aangewezen *différences*, of liever *erreurs*, onnaauwkeurig moeten zijn, en dus dat, òf de correctie δ tot in *vier* decimalen uitgerekend dient te worden, òf wel, dat de beide laatste cijfers bij de vergelijkingen moeten worden weggelaten. — Zijn twee decimalen in de practijk wezenlijk voldoende, dan is de laatste keus welligt de doelmatigste, waarbij men echter nog in het oog dient te houden, dat de om de vijf jaren gevonden waarden eener jaarlijksche lijfrente verder dienen moeten, om van jaar tot jaar te worden geïnterpoleerd. Deze geïnterpoleerde getallen zullen dus in het laatste cijfer, dat is in dit geval de tweede decimaal, niet altijd naauwkeurig uitvallen: waaruit volgt, dat de berekening van de correctie δ ook nu, minstens tot drie decimalen, moet uitgevoerd worden.

De Heer LOBATTO wijst vervolgens nog aan, dat zijne benaderende rekenwijze ook toegepast kan worden op het vinden van meerdere getallen, die van den vorm en uitgestrektheid der levenskromme afhangen: zoo als de uitgestrekte en de voor eenen bepaalden tijd te trekken lijfrenten: de kapitalen betaalbaar bij het overlijden van een bepaald persoon enz.: verder ook op het berekenen van den

gemiddelden levensduur en eindelijk ook op het berekenen van renten, die van het leven van twee personen, van gelijken of ongelijken ouderdom, te zamen afhangen. Van deze gevallen worden weder de uitkomsten van gedane beproevingen der Méthode medegedeeld.

Door deze verschillende toepassingen, die welligt iets bekort hadden kunnen worden, blijkt zoowel de waarde der benaderingsmanier, als het bedrag der fouten, die zij medebrengt, en die in het algemeen. klein genoeg zijn, om in de practijk verwaarloosd te worden.

Naar aanleiding van het gegeven overzigt, hebben de ondergeteekenden de eer, — behoudens de gemaakte opmerkingen, — tot de opneming van den arbeid van ons geacht medelid in de werken der Akademie te adviseren, als zijnde eene manier van rekenen die, met oordeel aangewend, vooral in den tegenwoordigen tijd, veelvuldig van toepassing kan zijn.

De Vergadering vereenigt zich met de conclusiën van het verslag en besluit tot het opnemen dezer Verhandeling in de werken in 4° der Afdeeling, zoodra de geldelijke middelen zulks zullen toelaten.

De Heer LOBATTO biedt voor de *Verslagen en Mededeelingen* aan *Note sur la reduction des Intégrales doubles, qui expriment le volume et la surface totale de l'ellipsoïde.*

Zij wordt in handen gesteld der Commissie van Redactie.

De Heer VAN GEUNS spreekt over de tusschenœlstof en hare verhouding.

Bij de ontwikkeling die de weefselleer in den laatsten tijd ondervonden heeft, acht Spreker het van gewigt die verhouding naauwkeurig na te gaan, en de vraag ter sprake te brengen of men teregt aan de tusschencelstof eene ondergeschikte beteekenis, namelijk als het produkt der cellen toekent. Vóórdat hij dit onderwerp meer in bijzonderheden nagaat, vestigt hij de aandacht op de waarde der histiologische studie voor de verklaring der pathologische processen: de ontleedkundige kennis is de onmisbare grondslag dier verklaring; als bewijs hiervoor bespreekt hij de leer der ontsteking. Zoo men hier al van eene klinische indeeling uitgaat, dan is toch de nadere onderzoeking van hetgeen er als ontleedkundige veranderingen bij waargenomen wordt, onmisbaar; zoo men al het verschil van ontsteking met bloedovervulling, met exsudaatvorming, met ettervorming, met neiging tot ontaarding of tot nieuwvorming, als zoovele soorten erkent, die gedurende het leven een geheel eigenaardig verschil in het verloop vertoonen, dan kan het toch niet missen, of men zal hetgeen hierbij plaats heeft alleen dan juist beoordeelen, wanneer men door naauwkeurig histologisch onderzoek die processen heeft leeren kennen. Na deze voorloopige opmerkingen, komt de Spreker tot het onderwerp en wijst in de eerste plaats aan, hoe. met uitzondering van slechts zeer weinige weefsels, nevens de cellen tusschencelstof als wezenlijk element voorkomt; de verhouding van beide kan nu zijn, dat de tusschencelstof het produkt der cellen is, of dat de cellen uit de voor organisatie vatbare stof gevormd worden, of dat beide in hare wording meer zelfstandig zijn. De eerstgenoemde stelling is de thans meer en meer algemeen aangenomene. Intusschen acht de Spreker dat daartegen in vele gevallen gegronde bedenkingen bestaan: van waar ontleenen die cellen, die in het midden van het weefsel groeijen, ver verwijderd van de bron van het voedingsvocht, de stoffen die gevor-

derd worden om de tusschencelstof te leveren? De verhouding van beide elementen is niet zelden, wat de hoeveelheid betreft, zoodanig dat men moeijelijk kan gelooven, dat de cellen bij haar gering aantal of bij hare mindere ontwikkeling voldoende zijn om de tusschencelstof af te scheiden. Ook met het oog op hetgeen in de eerste tijdperken waargenomen wordt, is dit niet altijd aannemelijk, daar men dikwijls eerst later in de reeds aanwezige tusschencelstof de celvorming aantreft. — De vroegere meening van celvorming uit het blastema leidde tot de stelling, die in de tweede plaats genoemd werd. Het is bekend, hoe de leer van de vorming der cellen uit een blastema door de histiologische studiën en nasporingen, die de algemeenheid van de vorming van weefsel uit weefsel aantoonden, werd verdrongen; de erkenning hiervan leidde tot de bekende stelling *omnis cellula e cellula*. Zoo men dit aanneemt, vervalt noodzakelijk de onderstelling van de vorming der cellen uit de tusschenstof; doch daarom kan men toch de laatstgenoemde als matrix, waarin de cellen hare voedingsstof vinden, nog erkennen. De Spreker wijst ter verduidelijking op hetgeen er plaats heeft met vloeibare tusschenstof, zoo als met bloed, lymphe enz., waar eene wisselwerking tusschen beide onmiskenbaar is. Hij komt aldus tot de stelling, dat cellen en tusschenstof als zelfstandige elementen beschouwd moeten worden, en wijst op de verschillende verhoudingen, die hierbij kunnen bestaan, ten aanzien van hare wederkeerige werking, naarmate de cel het hoofdelement is, of de tusschencelstof de overhand behoudt of verkrijgt.

De Spreker treedt alsnu in eene nadere beschouwing van de toepassing van dit beginsel, waaromtrent hij zich tot de volgende punten bepaalt.

1°. De moleculaire groei. Bij de snelle vermeerdering van de massa van groeijend weefsel moet men zich de mo-

lecules in eene voortdurende plaatsverandering denken; dat groeijen wordt niet alleen door de verandering der cellen verklaard: de cel wordt door de tusschenstof als gedragen en medegevoerd.

2°. De verandering van de exsudaten op de vrije oppervlakte: het exsudaat dekt het ontbloote weefsel, de onderliggende weefsels groeijen daaronder en als in het midden van die uitgegroeide stof; de nieuwvorming gaat van de bestaande weefsels uit; het exsudaat, als amorphe laag, neemt, naarmate de nieuwvorming voortgaat, steeds meer af en wordt verbruikt. Men kan hier van geene organisatie van het exsudaat spreken, maar wel van verbruik: door de functie der cellen kan het exsudaat de beteekenis van tusschencelstof krijgen.

3°. De strijd omtrent het bindweefsel en zijne vorming uit cellen wordt door dit beginsel tot eene voldoende oplossing gebragt.

De Spreker herinnert hier wat er al over dit onderwerp sedert de onderzoekingen van DONDERS en VIRCHOW in het midden gebragt is, en vermeldt de uiteenloopende beschouwingen van REICHERT, BRUCH, HENLE, VIRCHOW, WINTRICH en anderen, en betoogt hoe het bindweefsel, wanneer het zich uit verschillende weefsels ontwikkelt, evenzeer als het embryonale bindweefsel, reeds van den aanvang af, eene zekere type van structuur vertoont, hetzij areolair, hetzij fibrillair, die zich niet anders laat verklaren dan door eene eigenaardige rigting in de ontwikkelingsvorming van de tusschencelstof.

4°. Bij verschillende nieuwvormingen, waarvan hij als voorbeelden het fibroma, het sarcoma en carcinoma aanvoert, ziet men een eigenaardigen areolairen bouw, die al wederop de tusschenstof terug gebragt moet worden. Hij herinnert hierbij zijne vroegere mededeeling omtrent de beenvorming in longweefsels, omtrent beenvorming in het algemeen, omtrent beengenezing en been-enting, alsmede het

geen zijne onderzoekingen hem geleerd hebben omtrent de tuberkel-vorming: om daaruit het besluit af te leiden, hoe hier eene zeer groote eenvormigheid in de structuur van het weefsel voorkomt, die in de type van den groei van de tusschenstof hare voldoende verklaring vindt.

5°. Het stroma van ziekelijke nieuwvormsels wordt in de pathologisch anatomische beschrijving als een essentiële grondslag erkent. Zoodanig stroma-weefsel stelt als ware het het scelet, den vorm daar, waarin de cellen bij haar groeijen gedrongen worden zich in bepaalde rigting te ontwikkelen. Laat men de tusschencelstof buiten rekening, dan kan men niet dan zeer willekeurig aan de cellen het vermogen toekennen om zich deels als stroma vast te leggen, deels als vrije cellen in de ruimte, die door het stroma opengelaten wordt, te ontwikkelen.

6°. De door ROKITANSKY en door andere ziektekundige ontleedkundigen uit zijne school, zoo als WEDL beschrevene type van groei door knopvorming, kolfvorming, de papilleuse woekering in de maasruimten, de balkenvorming, de dendritische vegetatien, de papillomata enz. wijzen op eene ontwikkeling van de tusschencelstof naar eene bepaalde type, die evenzeer voor de physiologische als voor de pathologische weefselvorming geldt.

7°. Bij de ontsteking van weivliezen komt het of tot ettervorming of tot plastische uitzweeting: tusschen beide bestaat histiologisch een zeer naauw verband. De Spreker vermeldt hier de jongste onderzoekingen van COHNHEIM, die met hetgeen door hem zelf waargenomen was zeer goed overeenstemmen. Te regt wordt bij de beschrijving op de veranderingen, die in het subsereuse en het interstitiële weefsel bij de ontsteking der weivliezen reeds in de eerste dagen plaats heeft, gewezen. Zoo ziet men dan spoedig verdikking van het vlies en uitgroeijing op de vrije oppervlakte ontstaan, terwijl de door COHNHEIM zeer juist be-

schrevene laag van aanvankelijk gevormde cellen weder verdwijnt. Zoodanige verdikking en uitgroeijing geschiedt niet zonder dat daarin de tusschencelstof voor een belangrijk deel betrokken is. Op die wijze vormen zich de welbekende vlokken op het cor villosum: zoo komen door de verbinding van de uitgroeisels der beide weivliesplales de adhaesiën tot stand enz.

Zeer veel overeenkomst hiermede vertoont het proces der propvorming in afgebonden vaten. In de fibrine-laag groeit, terwijl het weefsel des vaatwands door woekering van het bindweefsel aanzwelt, het areolair bindweefsel, dat digter en digter wordt, en bij volledige zamengroeijing van alle zijden van het verstopte vat ten laatste het weefsel in een gelijkmatig likteekenweefsel doet overgaan.

De Spreker licht verschillende punten zijner voordragt door afbeeldingen van mikroskopische preparaten nader toe.

De Heer BLEEKER spreekt over een nieuw geslacht van Cychloïden van de Goudkust, hetwelk hij kenmerkt als volgt.

„Corpus oblongum compressum squamis magnis cycloideis (27 vel 28 in serie longitudinali) vestitum, squamis operculo magnis deciduis, genis biseriatis, interoperculo uniseriatis. Dentes maxillis pluriseriati mobiles, clavati stipite tenues, apice bi-vel trilobi. Nares utroque latere simplices Praeoperculum edentulum. Os pharyngeale inferius triangulare linea media sutura valida simplex, margine posteriore medio emarginatum. Dentes pharyngeales inferiores e superiores numerosissimi confertissimi plus minusve clavati et apice incisi. Linea lateralis interrupta tubulis simplicibus notata. Pinnae dorsalis et analis alepidotae, dorsalis spinis 15, analis spinis 3. B. 5."

Volgens Spreker is dit geslacht het naast verwant aan het geslacht *Haligenes* van den Heer GÜNTHER, van hetwelk het zich onderscheidt door de bewegelijke, knodsvormige, op een' dunnen steel staande tanden, door de aanwezigheid van interoperkelschubben en door het aanzijn van slechts 2 reijen schubben op de wangen.

Hij kent er twee soorten van, welke beide het onderste gedeelte van den kop bijkans gitzwart hebben, zich voornamelijk van elkander onderscheiden door de betrekkelijke hoogte en lengte van ligchaam, kop en kaken en welke hij genoemd heeft Melanogenes macrocephalus en Melanogenes microcephalus.

Niemand heeft iets verder voor te stellen en de Vergadering wordt gesloten.

DERDE VERVOLG OP HET VERSLAG

OVER

DE VERZAKKING TE NIJMEGEN.

1861.

DOOR

P. J. DELPRAT EN **F. W. CONRAD.**

Nadat wij in het tweede Vervolg op het Verslag over de verzakking te Nijmegen *), in April van dit jaar (1861) der Afdeeling berigt hadden gegeven van den stand der zaken bij de verzinking te Nijmegen, dat in vele opzigten gunstig kon worden geacht, dewijl er toen sedert ongeveer een jaar tijds en na den laatsten ijsgang, geene belangrijke veranderingen hadden plaats gehad, ontving de Afdeeling van den Minister van Binnenlandsche Zaken, onder dagteekening van 21 September 1861, N°. 146, 3e. Afdeeling, Waterstaat, een brief van den volgenden inhoud:

„Op uitnoodiging van den toenmaligen Minister van „Binnenlandsche Zaken, bij missive van 17 November 1857, „No. 28, zijn door de Natuurkundige Afdeeling der Aka„demie twee leden uit haar midden belast met het instel„len van een plaatselijk onderzoek naar de verzakkingen „aan de zijde van de Waal te Nijmegen.

*) Zie *Verslagen en Mededeelingen*, Dl. VII, bl. 301; Dl. XI, bl. 13 Dl. XII. bl. 196.

„Het deswege uitgebragt verslag is in de werken der „Akademie opgenomen en ook door den druk openbaar „gemaakt. Sedert is, blijkens de in de *Verslagen en Mededeelingen* voorkomende rapporten, de aandacht der Afdeeling op deze zaak gevestigd gebleven. Uit het laatste „verslag deswege door de Heeren DELPRAT en CONRAD aan „de Afdeeling gedaan, en waarvan mij door den Heer CONRAD een exemplaar is gezonden, scheen te blijken, dat in „deze verzakking, gedurende den laatsten tijd, geene merkbare verandering was ontstaan.

„Het gemeente-bestuur van Nijmegen achtte dan ook „de tijd gekomen, om den verzakten kaaimuur te herstellen en de straat op te hoogen. Volgens nevensgaand schrijven echter van Burgemeester en Wethouders dier gemeente, „zou de verzakking weder op onrustbarende wijze zijn toegenomen, hetgeen zoowel den gemeente-architect als Burgemeester en Wethouders aanleiding geeft, om een vernieuwd onderzoek van wege de Afdeeling door de Heeren „DELPRAT en CONRAD te verzoeken, ten einde omtrent de „middelen tot herstel en voorkoming van verdere verzakkingen nader te raadplegen.

„Ik heb de eer nevensgaande stukken aan de Natuurkundige Afdeeling der Akademie te doen toekomen, met „verzoek mij, zoo noodig na het instellen van het verlangd „nader plaatselijk onderzoek, omtrent de zaak van raad „te dienen.

„Het zal mij aangenaam zijn de bijgaande stukken, na „gemaakt gebruik, terug te ontvangen."

De Minister van Binnenlandsche Zaken,
(*get.*) S. VAN HEEMSTRA.

De bij dezen brief overgelegde stukken waren van den volgenden inhoud:

„ *Nijmegen* den 13 September 1861.

„ De geringe plaatselijke verzakking van gronden aan den „ Waaloever voor deze gemeente, in de laatste twee jaren „ waargenomen, heeft het bestuur dezer gemeente doen be- „ sluiten herstellingen daar te stellen aan het verzakte ge- „ deelte van den kademuur, met ophooging van den voor „ openbare dienst bestemden grond, aan welk des raads be- „ sluit thans uitvoering wordt gegeven.

„ De thans zoo zeer lage rivierstand van 1,47 el Nij- „ meegsch peil, 7,69 el + A.P. heeft op onrustbarende „ wijze de plaats hebbende verzakking doen toenemen, waar- „ uit wij aanleiding hebben vermeend te moeten nemen, „ Uwe Excellentie daarvan niet onkundig te mogen laten, „ en voegen daartoe hierbij een gewaarmerkt afschrift van „ het aan ons uitgebragt rapport van den gemeente-archi- „ tect P. VAN DER KEMP, en nemen eerbiedig de vrijheid „ Uwe Excellentie te verzoeken, om andermaal de Heeren „ CONRAD en DELPRAT, Leden der Koninklijke Akademie, te „ willen uitnoodigen, eene plaatselijke in oogenschouwneming „ van het verzakkende deel van den Waaloever te willen „ bevorderen, om met HHEg. te mogen beraadslagen, welke „ middelen, tot stuiting van den zoo zeer verontrustenden „ toestand, zouden kunnen beraamd en toegepast worden.

„ Het zal ons bijzonder aangenaam zijn, met Uwer Ex- „ cell. te nemen beschikking in kennis te mogen gesteld „ worden."

De Burgemeester en Wethouders der gemeente Nijmegen.

(get.) BIJLEVELD.

De Secretaris

(get.) VERHEIJEN.

Rapport aan Heeren Burgemeester en Wethouders van Nijmegen over de verzakking aan de Waalzijde.

Daar de toestand van de verzakking aan de Waalzijde, sedert de laatste twee jaren geene belangrijke verandering onderging, stelde de ondergeteekende aan UEd. Achtb. voor, om den kademuur en de straat daarachter op te hoogen, ten einde de passage te vergemakkelijken.

Dit voorstel bekwam Uwe goedkeuring en de uitvoering erlangde een begin.

Bezig zijnde met die werken, is voor omtrent een tiental dagen de stand van het water tot 2 el Nijmeegsch peil gevallen, en alstoen bespeurde men weder eene geringe werking in den grond.

Na dien tijd is het water vallende gebleven en heeft de verzakking op een waarlijk onrustwekkende wijze toegenomen, en blijft bij het dagelijks nog lager worden der rivier, waarvan de stand op heden is 1,47 el Nijmeegsch peil, nog toenemen, niet alleen in zakking maar tevens in vooruitschuiving.

Om op dit oogenblik juiste maten van de werking op te geven, is niet mogelijk, aangezien door de uitvoering der werken, de vroegere merkteekenen zijn vervallen.

Met eenige zekerheid kan men echter stellen, dat op sommige punten de grond wel 0,15 el naar beneden is gezonken met eene vooruitschuiving van ongeveer 0,08 el. —

Bij den tegenwoordigen stand der werken, ontwaart het oog verschijnselen, die luide roepen om tegengegaan te worden.

Het is daarom dat de ondergeteekende bovengenoemden toestand onder Uwe aandacht brengende, vraagt of er geene mogelijkheid zoude bestaan om de Commissie door

„ de Koninklijke Akademie benoemd en bestaande uit de „ Heeren CONRAD en DELPRAT, in deze oogenblikken uit te „ noodigen, andermaal de verzakkingen te komen zien, en „ te willen beoordeelen in hoeverre het raadzaam zoude zijn, „ eenige werken in de rivier de Waal, tot tegenstand aan „ de verzakkingen, uit te voeren.

„ Een en ander hierboven genoemd aan UED. Achtb. „ beter weten onderwerpende, heeft hij de eer te zijn"

De Gemeente-Architect
(*get.*) P. v. D. KEMP.

Nijmegen 12 September 1861.

Ten gevolge hiervan, werden wij, onder dagteekening van den 30sten September j.l., door de Natuurkundige Afdeeling uitgenoodigd, om den stand der zaak op te nemen, de middelen daartegen te beramen met het gemeente-bestuur en met den gemeente-architect van Nijmegen, en daarna zoo mogelijk in de eerstkomende vergadering der Afdeeling te dienen van berigt en van ontwerp-antwoord aan den Minister.

Door verschilllende werkzaamheden onzer openbare betrekkingen verhinderd, is het lokaal onderzoek, dat ons vooral en in de eerste plaats noodig was, eerst onlangs kunnen geschieden, en wij bevinden ons nu in staat, aan den ons opgedragen last te voldoen.

Vóórdat wij overgaan tot de omschrijving van den stand der zaak, zoo als die thans bevonden is, zal het niet ondienstig zijn, hier de datumsgewijze gemaakte aanteekeningen te laten volgen, ons door den gemeente-architect VAN DER KEMP overhandigd, waaruit eenige gevolgen te trekken zijn omtrent den meerderen of minderen voortgang der beweging; voortdurende en juiste waarnemingen toch zijn de waarschijnlijk eenige middelen om tot de oorzaken op te klimmen.

Aanteekeningen over de verzakking te Nijmegen, van den gemeente-architect VAN DER KEMP.

In 1858.

Mei. De stander in den kraan regt gezet, deze was 15 dm. overgezakt.

22 *October.* De scheuren in de straat voor de galerij op nieuw digt laten maken.

3 *November.* Het kommiezenhuisje regt gezet, en waargenomen dat het 15 dm. gezakt was.

17 *November.* Hetzelfde huisje weder regt gezet; het was 15 dm. gezakt.

18 *November.* Eene afscheuring langs de geheele grens der verzakking waargenomen, van het kommiezenhuisje over de Vischmarkt langs de pomp, dwars door de groote straat over het erf van VOOGD, langs het koepeltje over de straat en den kaaimuur.

De waterstand was 0,98 el.

15 *December.* De deur van den kraan van onderen afgeschaafd, omdat zij sleepte. Waterstand 1,44 el.

18 *December.* De straat voor het Rotterdamsche Koffijhuis weder gelijk gemaakt door het bestaande talud langer te maken.

Het verschil in de hoogte was gemiddeld 30 dm.

31 *December.* Het water teekent thans 3,12 el.

In 1859.

26 *Januarij.* Het kantoor van de kommiezen regt gezet; het was 8 dm. gezakt. Toen was het water in de rivier weder laag, daar het in het begin van Januarij 3,22 el was, en van toen af vallende tot heden op 1,45 el. Daarna is het water weder wassende geworden tot

8 *Februarij,* als wanneer het tot 3,20 el gekomen, weder vallende werd tot

8 *Maart* op 1,95 el, vervolgens is het weder bij afwisseling gewassen en gevallen tot

10 *April*, als wanneer het stond op 2,18 el, daarna geregeld gewassen tot

11 *Mei*, namelijk 3,41 el. Deze stand is hooger dan in Januarij, en toen het de volgende dagen tot

20 *Mei* weder viel tot 2,67 el, zijn er op nieuw scheuren in het rabat bij het torentje gekomen, alsmede aan het riool onder de straat voor het torentje. Op dien dag is het riool gemaakt.

In de straat beneden den kraan zijn gaten gevallen, die ook aangevuld en gedigt zijn; na 20 Mei is het water weder gewassen tot 4,22 el op 25 *Mei* en toen weder gevallen.

Er zijn putten voor het huis (het Roode Hert) en verder naar beneden gekomen. Ook langs de Bazaltkade zijn gaten gevallen en scheuren in den grond waargenomen. Een en ander is achtereenvolgens digt gemaakt.

9 *Junij*. Het rabat voor het torentje en daarnaast is heden behoorlijk in orde; de waterstand is 3,06 el.

Aan het kommiezenhuisje is sedert 26 Januarij j.l. niets bespeurd.

28 *Julij*. Bij een waterstand van 2,05 el is heden voor het eerst weder eene scheur ontdekt in het rabat onder het torentje, en zijn ook weder putten in de straat en een gat achter de Bazaltkade gedigt.

19 *September*. Het kommiezenhuisje weder waterpas gezet; het moest 13 dm. geligt worden.

24 *September*. De stoep voor de galerij weder in orde moeten maken, omdat zij zoo verzakt was. Ook de straat voor het Roode Hert bijgewerkt. De kademuur voor het Rotterdamsche Koffijhuis zakt meer en meer vooruit.

16 *October* is een gat in de straat gevallen voor het Roode Hert, tusschen de houten tuipalen, die langs de

kade staan. Over het algemeen meerdere vooruitschuiving opgemerkt.

De verzakkingen nemen bij den zeer lagen waterstand, 1,10 el, sterk toe.

26 *October*. Het kommiezenhuisje weder waterpas gezet, het was weder 10 dm. gezakt.

29 *October*. De straat voor het Rotterdamsche Koffijhuis weder bijgewerkt, omdat zij zoo ongelijk gezakt was, dat er geen kar of rijtuig tegen op kon. Zoo ook de groote straat bij de Kraanpoort weder in orde gemaakt en het gedeelte van de oude Vischmarkt bij den afgebroken muur.

Van heden af is het water wassende; de laagste stand is geweest 1 el boven 0.

1 *December*. De straat voor de galerij weder circa 30 dm. gemiddeld opgehoogd en verstraat.

In 1860.

16 *Januarij* is juist aan den muur achter de Vischmarkt, tegenover den kraan, een gat in de straat gevallen, waarin wel 20 karren puin en grond zijn gestort om het weder te digten. Voor eenige dagen is het water hoog geweest 4,70 el en in de laatste dagen is het schielijk gevallen; daardoor is welligt dat gat ontstaan.

6 *Maart* is voor de deur van het huis van MEURS, op 12 el afstand van de stoep, een gat in de straat gevallen van circa 75 dm. in het vierkant, dat dadelijk weder gedigt is geworden.

11 *Maart* zijn achter de Bazaltkade vele gaten gevallen, doordien het water hoog zijnde, de grond achter den muur had weggespoeld.

30 *Maart*. Kommiezenhuisje regt gezet; het was gezakt 7½ dm.

1 *April*. Door het hooge water is een hoek van het muurwerk der galerij uitgeslagen, hetwelk, nadat het water op 10 *April* weg was gevallen, is ingemetseld.

11 *April.* Verscheidene gaten, die in het verzakte gedeelte en voor MEURS gevallen waren, op nieuw laten digtstraten.

Voor het kantoor van de schippersboot, achter den gemetselden kademuur, is een gat in de straat gevallen, hetwelk ook al door het hooge water daarin gekomen was.

Junij. Het rabat onder het koepeltje weder in orde gemaakt.

Gedurende den geheelen zomer is het hoog water geweest, totdat in de maand *November* het water vallende werd en op den

14 *November*, toen het water aan de peilschaal 2,19 el teekende, is er weder eene scheur of zakking in het rabat van het koepeltje gekomen.

19 *November* was het water zoo laag, dat men aan het gat, dat in den kaaimuur voor het Rotterdamsche Koffijhuis, gedurende den zomer bij hooger water was gekomen, een begin kon maken met digt metselen.

Dit gat is in den vooruitschuivenden schuinen kademuur, en daardoor was het bovenste gedeelte zonder dragt en wel ter diepte van drie steenen weggeslagen. Bij een waterstand van 2,09 el op bovengemelden datum, is er aan begonnen en zijn er 1500 metselsteenen in verwerkt. De rollaag bovenop is ook weder ingemetseld en overal digt gemaakt.

1861.

23 *Januarij.* Peilingen over het ijs op de rivier gedaan; daarvan staten gemaakt en het resultaat aan den Heer CONRAD medegedeeld.

11 *Februarij.* De kraan afgelood.

Junij. Vermits in den loop van het vorige en dit jaar de verzakking zoo al langzaam werkende is geweest en de weg langs de Waal bij het torentje moeijelijk voor de passage wordt, heb ik een voorstel aan Burgemeester en Wethouders gedaan, om een en ander op te hoogen. Dit voorstel is ten fine van onderzoek gesteld in handen van d

Bazen HOOGSTRATEN, VERBURG en BEUMING, die bij rapport van 22 Junij hunne goedkeuring aan het plan gaven. 8 Augustus werd dat werk aanbesteed en aangenomen door J. HASPELS voor de som van *f* 1660,—.

30 *Augustus*. Met de werkzaamheden is sedert eenige dagen een begin gemaakt. Het water begon te vallen (de stand is op heden 1,92 el) en er deden zich nu kleine scheurtjes in het rabat en nieuw gemetselde goot in de groote straat op.

Ook over de Vischmarkt teekent de zakking als naar gewoonte af.

6 *September*. In den nieuwen kaaimuur worden kleine scheurtjes zigtbaar. Waterstand op heden 1,57 el.

12 *September*. De verzakking is zoo erg dat ik een rapport daarover aan Burgemeester en Wethouders heb ingezonden. Gemiddelde zakking op enkele plaatsen 15 Ned. duimen, vooruitschuiving 8 duim.

14 *September*. De nieuw opgemetselde kademuur is met de rollaag er overheen klaar gekomen.

De grond of straat daar achter wordt opgehoogd. Bezig met afbreken van de Kraanpoort.

18 *September*. Begonnen met den aanleg van den muur om het erf van DE VOOGD langs de Waalzijde.

23 *September*. Kommiezenhuisje regt gezet en het te dien einde opgeligt 18 Ned. duimen. Op den 12^{den} September eene peiling gedaan in de rivier voor het torentje, zie den Staat (gereduc. op 3 el N. S.).

5	el	van	de	kaai	diep	3,50	el.
10	"	"	"	"	"	6,30	"
15	"	"	"	"	"	7,90	"
20	"	"	"	"	"	9,45	"
25	"	"	"	"	"	10,00	"
30	"	"	"	"	"	10,90	"
35	"	"	"	"	"	10,80	"

Verder langzaam ondieper.

23 *September.* Den 15den September is de laagste waterstand tot heden gedurende den zomer geweest, zijnde 1,44 el. Na dien dag is het water gaan wassen en heeft de zakking opgehouden, zoodat 's morgens de scheurtjes niet meer open waren. De was heeft aangehouden tot den 27sten September en toen stond het water 2,56 el.

28 *September.* Het water vallende, staat 2,38 el.

7 *October.* Het water langzaam vallende, staat 2,11 el.

10 *October.* Alles is nog in rust. Waterstand 1,90 el. 's Avonds berigt gekregen dat er op nieuw scheurtjes in het rabat bij het koepeltje en in den kaaimuur zijn gekomen.

Van dat oogenblik is het terrein weêr gaan zakken.

16 *October* zijn de muren om het erf DE VOOGD en om de Vischmarkt klaar gekomen en den volgenden dag teekenden zich scheuren daarin. Waterstand 1,70 el.

20 *October.* Het water al vallende, staat heden 1,55 el. De werking in den grond en muren blijft geregeld aanhouden.

26 *October.* Het metselwerk der muren bij den nieuwen opweg klaar gekomen.

De grond en straat voor het koepeltje zakt weg, de straat scheurt af.

Het rabat voor het koepeltje stort in.

Over de Vischmarkt breede scheuren in den grond gekomen.

Waterstand 1,38 el.

4 *November.* Waterstand 1,23 el. De zakking houdt steeds aan. Kommiezenhuisje regt gezet, het was 10 dm. gezakt.

6 *November.* Sedert drie dagen is het water 1,24 el.

9 *November.* De stander in den kraan afgelood; hij is weder 8 dm. uit het lood gekomen.

11 *November.* Kommiezenhuisje weder 10 dm. opgeligt.

13 *November.* Het water is sterk wassende geworden, staat 2,05 el.

De scheur in den kaaimuur voor het Rotterdamsche Koffij-

huis digt laten maken. Een gedeelte staat 5 dm. voor het andere. Bij de waterpassing van gisteren is gebleken, dat de kraan sedert 16 Februarij 1861 (laatste waterpassing) 7 dm. gezakt is.

De vooruitschuiving van de kade voor de groote straat is 15 duim.

14 *November*. Waterstand 2,38 el. Nog geene scheuren in de aangemetselde opening van den kaaimuur.

15 *November*. Waterstand 2,54 el.

18 *November*. Waterstand 2,50 el. Nog geene scheuren in de aangemetselde opening van den kaaimuur.

Bij de thans gedane locale Inspectie teekende de verzinking zich geheel volgens dezelfde lijnen, als die door ons in 1857 opgenomen en op de kaart bij ons eerste Verslag zijn opgegeven. Geene merkbare verandering was daarin zigtbaar, hetgeen al dadelijk de juistheid bevestigt onzer meermalen geuite stelling, dat men hier met eene plaatselijke verzinking te doen heeft, en met geene afschuiving ten gevolge van verdieping der rivier.

De aanvang der verzinking is nog altijd op hetzelfde punt, voor het Rotterdamsche Koffijhuis bij G. *) Daarboven is geenerlei werking in den grond. Aldaar is het bovenste gedeelte van den kaaimuur dit jaar ter lengte van 40 el vernieuwd, welk werk, volgens hiervoor vermelde aanteekeningen, 14 September gereed was. Dit gedeelte muur verzakte echter weder in de rigting der lengte, terwijl hij bij het aanvangspunt G van den ouden kademuur losscheurde en 5 duim vooruitdrong.

Het hoekhuis bij den koepel had geen de minste verandering ondergaan; het tegen den hoek aangebragte gemetselde beertje (in de aanteekeningen hiervoor rabat ge-

*) Zie de Schetsteekening in de *Verslagen en Mededeelingen*, Dl. VII.

naamd) was echter losgescheurd en met de grondaanvulling mede gezakt. Aan de woningen zelven waren nergens scheuren of beweging te ontdekken.

De ruimte waar de afgebroken huizen van VOOGD en VERBERK gestaan hadden, was nu tot een pleintje aangehoogd, door eenen nieuwen muur omgeven. Deze nieuwe omgevingsmuur toonde op 2,50 el afstand van het hoekhuis eene scheur, en was verder op 0,10 el gezakt. De andere zijde van den omgevingsmuur langs de groote straat toonde een gedeelte lang 5 el, dat 0,25 el lager was dan een ander gedeelte, lang 4 el. Hier waren scheuren, waarvan de afstand was 5,50 el. — Dit gedeelte van den muur had de beweging van den grond geheel gevolgd.

Dit was evenzoo het geval met den nieuwen muur daartegenover gemaakt. Het voorste gedeelte was 0,25 el lager dan het achterste gedeelte; de eerste scheur was op 4 el afstand van den hoek en de onderlinge afstand der beide scheuren was 5 el.

De scheuren in de muren volgden geheel de lijnen die de verzinking aantoonen.

De Kraanpoort was afgebroken en de straat aldaar bijgewerkt.

Vóór de gewezen Kraanpoort was alles ongeveer 0,15 el vooruitgegaan.

De Vischmarkt was opgeruimd, doch de pomp (bij *e* op het kaartje) stond nog als altijd aan den rand der verzinking en werd nog voortdurend dagelijks gebruikt.

Bij het terrein waar vroeger de galerij gestaan heeft, was een nieuwe muur gemaakt, waarin eene opening of doorgang wijd 6,50 el gelaten is. In dezen muur was op 2,50 el van die opening mede eene scheur gekomen.

Het kommiezenhuisje was steeds opgewonden en het overige gedeelte der verzinking was, met inachtneming der laatste zakking van de aangevulde gronden, geheel in denzelfden toestand als vroeger.

Aan den kraan, die op den 18den November j.l. gebleken was sedert 16 Februarij j.l. 0,07 el gezakt te zijn, was geen verdere verandering ontdekt.

Vele der merkteekenen, waaruit de vroegere waarnemingen gedaan werden, zijn door de uitgevoerde werkzaamheden vervallen; ze kunnen dus nu niet meer alle vergeleken worden.

Voor zoo ver ze overgebleven zijn, laten wij de laatst gedane opnemingen daarvan hier volgen.

OPGAVEN DER UITKOMSTEN VAN DE GEDANE WATERPASSINGEN OP HET VERZAKTE GEDEELTE AAN DE WAALZIJDE TE NIJMEGEN.

AANWIJZING DER PUNTEN.	DAGTEEKENING DER WAARNEMINGEN.		
	27 April 1860.	16 Febr. 1861.	12 Nov. 1861.
	+ A. P.	+ A. P.	+ A. P.
Peilsteen in den gevel van MEURS	13,57	13,57	13,57
Kade bij de peilschaal, op de kaart bij M	11,20	11,20	11,20
Kade voor de Galerij, op de kaart bij O	10,86	10,84	10,79
Peilsteen in de Kraan.	12,62	12,59	12,52
Kade voor de Groote straat, op de kaart bij N	10,64	10,57	10,44
Kade, 10 el beneden G	10,32	10,24	
Kade voor het Rotterdamsche Koffijhuis, op de kaart bij G.	11,45	11,44	
Midden tusschen de penanten van de Kraanpoort.	11,01	10,84	
Gedeelte van de Galerij.	12,57	12,57	
Straat, 10 el voor de Galerij.	11,21	11,21	
Straat, tusschen den Kraan en de Vischmarkt	11,26	11,17	
Midden der straat, voor de Kraanpoort .	10,86	10,79	
Groote straat bij H.	12,15	11,84	
Idem, hoek van de Steenstraat bij D . .	13,04	13,40	

NB. Op 12 November 1861 waren de punten 6—13, door plaats gehad hebbende veranderingen, verdwenen, terwijl punt 14 niet is waargenomen.

OPGAVEN DER UITKOMSTEN VAN DE GEDANE METINGEN DER AFSTANDEN VAN DEN KAAIMUUR TOT DE ACHTERGELEGEN PUNTEN BUITEN DE VERZAKKING AAN DE WAALZIJDE TE NIJMEGEN.

VOLGNUMMER.	PLAATS DER GEMETEN AFSTANDEN.	DAGTEEKENING DER METINGEN.		
		27 April 1860.	16 Febr. 1861.	18 Nov 1861.
		el	el	el
1	Bij den Kraan, van den uitspringenden hoek van den keelmuur der Vesting tot den spijker in den buitenkant van den kaaimuur, geslagen op 3.78 el uit het midden van het gele merk voor de stoomboten op den Kraan	19,60	19,60	
2	In de poort van de stoep van het huis Langendam, langs den westpilaster der poort tot den spijker, geslagen op 25.93 el uit het midden van het merk als voren	31,10	31,35	31,56
3	Van den scherpen kant van den voet des koepels ten oosten van de poort in de rigting der bandkeijen in de straat. . .	10,90	11,10	
4	Voor het Rotterdamsche Koffijhuis van den kant van de plint des pilasters aan de deuropening, ten westen van die opening	10,00	10,00	
5	Voor dit Koffijhuis, van den kant van de plint als voren, aan de oostzijde des gebouws	8,75	8,75	
6	Voor het westelijke buitenpenant der Kraanpoort tot den spijker in den kaaimuur, op 25 el uit het merk als boven bepaald	14,52	14,52	

NB. Ten gevolge der plaats gehad hebbende veranderinge zijn de andere punten verdwenen.

Wij voegen mede hierbij de aan ons verstrekte peilinge in de rivier de Waal.

N°. 1.

Dwarspeilingen over de rivier de Waal voor de stad Nijmegen over het ijs gedaan door P. VAN DER KEMP, Gemeente-Architect.

De raai van meting is genomen van het kantoor van den Heer THIJSSEN, op het uiteinde van de peppelenboomen te Lent.

De data der peilingen waren:

9 Januarij 1854 toen het water stond 2,76 el Nijmeegsch peil, 7 Maart 1858 toen het water stond 2,50 el Nijm. peil en 23 Januarij 1861 bij een waterstand van 5,45 el Nijm. peil.

De peilingen zijn gereduceerd op een waterstand van 3 el Nijm. peil.

AAN DE KAAI.	IN 1854.	IN 1858.	IN 1861.	
5 el van de kaai	3,30	3,10		
10 " " " "	5,60	6,20	5,05	
15 " " " "	8,10	7,90		
20 " " " "	9,00	8,75	8,70	
25 " " " "		9,30		
30 " " " "	9,60	9,75	9,40	
35 " " " "		9,90		
40 " " " "	9,10	9,60	9,90	
50 " " " "	9,00	9,30	10.45	
60 " " " "	7,80	8,90	8,95	
70 " " " "	7,10	8,90	8,95	*a* In 1854 heeft daar een hoogte gezeten, die in 1858 is weggeschuurd.
80 " " " "	6,80	8,25	8,15	
90 " " " "	*a* 6,30	7,40	7,55	
100 " " " "	6,40	6,70	6,45	
110 " " " "	6.25	6,70	6,55	
120 " " " "	6,00	6,30	6,50	
130 " " " "	6,00	5,40	6,45	
140 " " " "	5.80	4,85	6,20	
150 " " " "	5,80	4,75	5,95	
160 " " " "	5,70	4,70	5,55	
170 " " " "	5,40	4,60	5,30	*b* De in 1854 bestaan hebbende diepte is in 1858 weder minder diep geworden.
180 " " " "	*b* 5,30	4,60	5,30	
190 " " " "	5,00	4,55	5,10	
200 " " " "	4,90	4,30	5,05	
210 " " " "	4,60	4,10	4,80	
220 " " " "	4,30	open water	4,40	
230 " " " "	4,20	id.	3,80	
240 " " " "		id.	3,80	

N°. 2.

Dwarspeilingen over de rivier de Waal voor de stad Nijmegen over het ijs gedaan.

De raai van meting is genomen 54 el boven den kraan op het achterhuis of de schuur van CRYNEN te Lent.

De data der peilingen waren:

			Nijm. peil.
22 Januarij	1838	bij een waterstand van	3,08 el
9 Januarij	1854	" " " "	2,70 "
7 Maart	1858	" " " "	2,50 "
23 Januarij	1861	" " " "	5,45 "
12 September	1861	" " " "	1,47 "

De peilingen zijn gereduceerd op 3 el aan het Nijmeegsche peil.

	In 1838.	In 1854.	In 1858.	23 Jan. 1861.	12 Sept 1861.
Aan de Kaai.	—	—	1,50	2,00	
5 el van de kaai	3,47	3,80	3,10		3,50
10 " " " "	6,17	5,85	6,30	5,80	6,30
15 " " " "	8,74	8,30	8,10		7,90
20 " " " "	10,07	9,28	9,75	9,55	9,45
25 " " " "	10,57	10,00	10,05		10,00
30 " " " "	10,45	10,68	10,70	11,05	10,90
35 " " " "	10,05	10,80	10,80		10,80
40 " " " "	9,90	10,90	10,30	10,75	
50 " " " "	9,57	10,40	9,70	10,05	
60 " " " "	9,75	9,60	9,30	10,05	
70 " " " "	9,22	8,50	8,50	10,10	
80 " " " "	8,52	7,50	7,95	8,80	
90 " " " "	7,82	6,90	7,10	7,80	
100 " " " "	6,87	6,05	6,50	7,30	
110 " " " "	6,32	4,70	5,70	6,60	
120 " " " "	5,57	a 3,80	4,50	6,05	
130 " " " "	5,02	3,60	4,45	5,45	
140 " " " "	4,48	3,50	4,10	4,55	
150 " " " "	4,02	3,20	3,50	4,30	
160 " " " "	3,62	3,00	3,30	3,65	
170 " " " "	3,14	2,90	3,35	3,30	
180 " " " "	3,02	2,80	2,90	3,70	

Verder langzaam ondieper.

	In 1838.	In 1854.	In 1858.	23 Jan. 1861.	12 Sept. 1861.
190 el van de kaai	alles ijs.	2,85	2,60	2,55	Verder langzaam ondieper.
200 " " " "	2,74	2,60	open water	2,65	
210 " " " "	2,37	2,45	id.	2,65	
220 " " " "	2,22	2,40	id.	2,55	
230 " " " "	1,88	2,30	id.	2,45	
240 " " " "				2,25	
250 " " " "				1,85	

In 1838 was de rivier het diepst van 20 tot 35 el van den kant.
" 1854 " " " " " " 25 " 30 " " " " dus verder.
" 1858 " " " " " " 25 " 40 " " " " dus weinig verschil.

a. In 1854 was van 60 tot 180 el van dezen wal eene bank, die in 1838 daar niet was en in 1858 ook weêr weggeschuurd is.

N°. 3.

Dwarspeilingen over de rivier de Waal voor de stad Nijmegen over het ijs gedaan.

De raai van meting is genomen voor het Bruggehoofd voor MEURS naar den Veerdam te Lent.

De data der peilingen waren:

8 Maart 1838 bij een waterstand van 2,40 el Nijm. peil en 23 Januarij 1861 bij een waterstand van 5,50 el Nijm. peil.

					1858.	1861.	
	Aan	het	Bruggenhoofd		1,15	1,20	In deze raai is vroeger niet gepeild; ook hier is op 40 el uit den wal de grootste diepte en wel 11,70 el. Dit is tevens het diepste punt der rivier, van al de punten die gepeild zijn.
5	el van	het		//	2,30	2,40	
10	// //	//		//	4,45	4,50	
15	// //	//		//	6,50	5,20	
20	// //	//		//	7,80	7,90	
25	// //	//		//	8,55	9,00	
30	// //	//		//	9,70	10,00	
35	// //	//		//	10,60	11,10	
40	// //	//		//	11,00	11,70	
45	// //	//		//	10,70	11,20	
50	// //	//		//	10,50	10,80	
60	// //	//		//	9,70	10,30	
70	// //	//		//	9,50	9,60	
80	// //	//		//	8,90	9,00	
90	// //	//		//	8,20	7,90	
100	// //	//		//	7,05	6,95	
110	// //	//		//	6,55	6,50	
120	// //	//		//	5,55	5,70	
130	// //	//		//	4,55	4,90	
140	// //	//		//	3,15	4,30	
150	// //	//		//	2,15	3,30	
160	// //	//		//		2,80	
170	// //	//		//		2,65	
180	// //	//		//		2,65	
190	// //	//		//		2,55	
200	// //	//		//		2,40	
210	// //	//		//		2,30	
220	// //	//		//		2,40	
230	// //	//		//		2,45	
240	// //	//		//		2,50	
250	// //	//		//		2,50	
260	// //	//		//		3,05	
290	// aan den	Veerdam	te	Lent.		4,00	

N°. 4.

Dwarspeilingen over de rivier de Waal voor de stad Nijmegen over het ijs gedaan.

De raai van meting is genomen aan den ouden Havenmond oostzijde en haaks op den havenmuur.

De data der peilingen zijn:

				Nijm. peil.
9 Januarij	1854	bij een waterstand van		2,70 el
9 Maart	1858	" "	" "	2,40 "
22 Januarij	1861	" "	" "	5,50 "

De peilingen zijn gereduceerd op 3 el Nijm. peil.

	1854.	1858.	1861.	
Aan de Kaai.		1,60	1,60	In 1858 van 30 tot 60 el uit den Wal is de grootste diepte 8,30 el.
5 el van de Kaai.	2,70	2,60		
10 " " " "	5,00	5,30	5,04	
15 " " " "	6,85	6,30		
20 " " " "	7,50	7,10	7,00	In 1854 was die diepte ongeveer 40 dm. meer gemeten, derhalve over het geheel geen verandering.
30 " " " "	8,60	8,35	8,00	
40 " " " "	8,70	8,30	8,25	
50 " " " "	8.80	8,30	8,40	
60 " " " "	8,70	8,10	8,45	
70 " " " "	8,50	7,92	8,10	
80 " " " "	8,35	7,75	8,05	
90 " " " "	8,30	7,65	7,75	
100 " " " "	8,00	7,55	7,65	
110 " " " "	7,95	7,50	7,50	
120 " " " "	7,85	7,50	7,45	
130 " " " "	7,70	7,50	7,25	
140 " " " "	7,60	7,35	7,00	
150 " " " "	7,35	7,20	6,75	
160 " " " "	6,80	6,70	6,45	
170 " " " "	6,20	6,40	6,10	
180 " " " "	5,60	5,70	5,40	
190 " " " "	4,60	5,15	5,00	
200 " " " "	3,80	4,35	4,10	
210 " " " "	2,90	3,50	3,60	
220 " " " "	1,60	2,45	3,10	
230 " " " "	1,10	2,90	2,70	
240 " " " "	1,08	1,50	2,10	
250 " " " "	1,05	1,25	1,60	
260 " " " "		1,00	1,30	
270 " " " "			1,00	
280 " " " "			0,80	
290 " " " "			0,70	
300 " " " "			0,50	

N°. 5.

Dwarspeilingen over de rivier de Waal voor de stad Nijmegen over het ijs gedaan.

De raai van meting is genomen voor het Havenmeesters-huis bij de nieuwe haven dwars over de rivier.

De data der peilingen waren:

Nijm. peil.

7 Maart 1858 bij een waterstand van 2,50 el
22 Januarij 1861 " " " " 5,50 "

De peilingen zijn gereduceerd op 3 el Nijm. peil.

	1858.	1861.	
Aan de Kaai.	0,50		1858. In deze rigting is vroeger niet gepeild. Het blijkt dat ook hier ongeveer 40 el uit den wal de grootste diepte is, echter ruim 3 el minder dan op andere plaatsen waar de peilingen hebben plaats gehad.
5 el van de Kaai.	2,90		
8 " " " "	4,30		
10 " " " "	5,70	5,50	
15 " " " "	6,65		
20 " " " "	7,60	7,50	
30 " " " "	7,30	7,30	
40 " " " "	7,00	6,90	
50 " " " "	6,90	6,75	
60 " " " "	7,00	6,70	
70 " " " "	6,70	6,55	
80 " " " "	6,70	6,50	
90 " " " "	6,50	6,50	
100 " " " "	6,50	6,45	
110 " " " "	6,50	6,40	
120 " " " "	6,45	6,40	
130 " " " "	6,45	6,30	
140 " " " "	6,50	6,20	
150 " " " "	6,50	6,15	
160 " " " "	6,45	6,30	
170 " " " "	6,28	6,40	
180 " " " "	6,30	6,00	
190 " " " "	6,26	6,00	
200 " " " "	6,10	5,95	
210 " " " "	6,10	5,75	
220 " " " "	5,70	5,55	
230 " " " "	5,77	5,30	
240 " " " "	4,08	4,80	
250 " " " "	3,20	4,00	
260 " " " "	2,55	3,10	

Het vorenstaande heeft tot de volgende beschouwingen geleid.

Wanneer men de aanteekeningen nagaat van den Gemeente-Architect VAN DER KEMP, dan verdient het opmerking, dat de aanvang der beweging zich meestal kenmerkt bij een lagen of vallenden waterstand, en dat die beweging bij hoogen of rijzenden stand ophoudt.

Wij trekken te dien aanzien uit deze aanteekeningen het volgende:

DATA.	WATERSTAND AAN HET NIJMEGENSCHE PEIL.	AANMERKINGEN.
1858.	el	
18 October	0,98	Beweging.
15 December	1,44	Idem.
31 December	3,12	In rust.
1859.		
Begin Januarij	3,22	Idem.
26 Januarij	1,45	Schijnt geringe beweging te zijn geweest.
8 Februarij	3,20	In rust.
8 Maart	1,95	
10 April	2,18	
11 Mei	3,41	
20 Mei	2,67	Scheuren in het rabat bij het torentje enz.
Na 20 Mei	4,22	
9 Junij	3,06	Sedert 26 Januarij is er niets bespeurd.
28 Julij	2,05	Voor het eerst weder eene scheur in het rabat bij het torentje.
16 October	1,10	Beweging, meerdere vooruitschuiving.
29 October	1,00	Beweging; doch vervolgens, bij was, weêr in rust.

DATA.	WATERSTAND AAN HET NIJMEEGSCHE PEIL.	AANMERKINGEN.
1860.		
In Januarij	4,70	Zijn er door wegspoeling gaten gevallen.
Geheele zomer is het hoog geweest.		Geen beweging van eenig belang.
14 November	2,19	Weder eene scheur in het rabat bij het koepeltje.
19 November	2,09	Is geen beweging aangeteekend.
1861.		
30 Augustus	1,92	Er doen zich weder scheurtjes op.
6 September	1,57	Idem.
23 September	1,44	Is geen beweging aangeteekend. Het water daarna gewassen. Scheuren digt.
27 September	2,56	Scheuren weder digt.
28 September	2,38	Geen beweging aangeteekend.
7 October	2,11	Alles nog in rust. Des avonds
10 October	1,90	beweging.
16 October	1,70	Beweging.
20 October	1,55	De werking in den grond blijft aanhouden.
26 October	1,38	Sterke beweging.
4 November	1,23	De zakking houdt aan.
6 November	1,24	Idem.
13 November	2,05	De scheuren worden digt gemaakt.
14 November	2,38	Nog geen nieuwe scheuren.
15 November	2,54	Idem.
18 November	2,50	Idem.

Wij kunnen daaruit met eenigen grond besluiten, dat de beweging zich vertoont bij een lagen waterstand van ongeveer 2 el aan het Nijmegensche peil en daar beneden blijft aanhouden, en dat ze bij hoogere waterstanden ophoudt.

Deze opmerking blijft onzes inziens al weder de stelling ondersteunen, dat de oorzaak der verzinking is van plaat-

selijken aard. Zoo lang de ondergronden en daarin bestaande holten, onder een hoogen waterdruk, met water doordrongen of verzadigd zijn, is er evenwigt en rust, doch zoodra de waterstand verlaagt en de waterdruk vermindert, wordt het evenwigt verbroken en de inzakking of verzinking der gronden moet volgen.

Kon men den waterdruk vervangen door dien van eenige andere stof, dan zou daaruit de gevolgtrekking te maken zijn, dat wanneer er aan de rivierzijde buiten tegen den kademuur een zware berm of steenstorting werd aangebragt, in zwaarte evenarende den waterdruk, overeenkomende met den stand van het water, wanneer het boven de 2 el Nijmegensch peil gekomen is (stel veiligheidshalve 3 el Nijmegensch peil, zijnde een weinig hooger dan de middelbare rivierstand), de beweging daardoor zou kunnen tegengegaan worden. Wij kunnen dat echter niet geheel toestemmen. Wel zou zulk een zware steenberm meer blijvend in de plaats treden van den tegenstand, die tijdelijk door den hoogeren waterstand wordt uitgeoefend, maar dit hulpmiddel mist de andere uitwerking van het water, dat den grond doorweekt, de holten en kanaaltjes vult, en daardoor meer dan door iets anders de beweging van den grond doet ophouden. De steenbestorting zou bij lagen waterstand het wegvloeijen van het water niet beletten, veel minder door haar gewigt aan het opvullende water de drukking teruggeven, die het van het hooge rivierwater ondervond. De grint, hoe ook zamengedrukt, zou toch water doorlaten.

De ondervinding heeft ook doen zien, dat de vroeger omgevallen oude kademuur, die nog vóór een gedeelte van den later gemaakten kademuur ligt, en vroeger zelfs voor dat gedeelte een zwaren steenberm gevormd heeft, de verdere beweging niet heeft kunnen beletten.

Wij willen daarom echter het maken van een zwaren

steenberm tegen den voet des kademuurs, van zwaren ballaststeen aangestort, ter hoogte van ongeveer 3 el Nijmegensch peil niet bepaald afkeuren; het wegvloeijen van het water onder den verzakkenden grond zal daar altijd eenigermate door bemoeijelijkt kunnen worden. Wil men iets aan de rivierzijde beproeven, dan is dit het eenige werk, dat misschien eenig nut zou kunnen hebben. Het zou echter bij eene groote kostbaarheid het nadeel hebben, het aanleggen met schepen en stoombooten bij lagen waterstand zeer te belemmeren, en wij herhalen het, de uitwerking schijnt ons zeer onzeker.

Wij moeten verder opmerken, dat het uit de hiervoor opgegeven waterpassingen of hoogte-opnemingen en uit de waarnemingen der afstanden of van de voorwaartsche beweging schijnt, dat de beweging in het algemeen eigenlijk niet bijzonder groot of verontrustend is geweest.

Van 1860 tot 1861 was de zakking van de kade niet noemenswaardig; de cijfers der bevonden hoogten wijzen het aan, en in November 1861 vindt men slechts drie punten (N°. 3, 4 en 5) die 0,05 el, 0,07 el en 0,13 el waren gezakt.

De gemeente-architect zegt in zijn rapport van 12. September 1861 aan Burgemeester en Wethouders, dat men met eenige zekerheid kan stellen, dat op sommige punten de grond 0,15 el naar beneden is gezonken. Met de vooruitgaande beweging, indien men ze zoo noemen mag, is het voorzeker niet erger gesteld.

Bij het aanvangspunt der verzakking (bij G op de kaart) is de kademuur slechts 0,05 el vooruitgedrongen, en voor de gewezen Kraanpoort (N°. 2 van de lijst) is in 1861 eene voorwaartsche beweging van slechts 0,15 el waargenomen. De gemeente-architect schat in zijn boven aangehaald rapport de vooruitschuiving in het algemeen maar op 0,08 el.

Door de uitvoering van werken zijn eenige merkteekenen vervallen, ze kunnen dus niet meer vergeleken worden, maar het locaal onderzoek heeft genoegzaam aangetoond, dat er nergens grootere voorwaartsche beweging is geweest.

Deze voorwaartsche beweging is in vergelijking met de plaats gehad hebbende verzinking der gronden achter den kademuur, onzes inziens, zoo gering geweest, dat ze eigenlijk niet met den naam van vooruitschuiving te bestempelen is, en alleen het gevolg eener geringe helling van het vlak van afscheuring tusschen het onbeweeglijke gedeelte aan de stadszijde en den verzakkenden grond.

Het spreekt toch wel van zelf, zoo als wij dat in onze vorige Verslagen ook reeds opgemerkt hebben, dat de verzinking der gronden niet zoo volkomen te lood heeft plaats kunnen hebben, dat ze niet door eene geringe uitwijking naar de buiten- of rivierzijde zou zijn vergezeld geweest, die door de gedane aanvulling of ophooging welligt vergroot is.

Wij kunnen daarom de ondervonden geringe voorwaartsche beweging niet aan eene bepaalde voorwaartsche beweging der ondergronden toeschrijven, maar moeten ze slechts aanmerken als een gevolg van de minder regelmatige zakking zelve.

Wanneer er te dezen aanzien geene ergere en daarvan geheel afwijkende verschijnselen plaats grijpen, meenen wij ook voor het vervolg dat gevoelen te moeten blijven aankleven.

De peilingen in de rivier, die hiervoor onder N°. 1 tot 5 zijn opgegeven, en waarvan die van de laatste jaren ter vergelijking op de kaart en in profil zijn gebragt, doen thans, betrekkelijk de peilraai:

N°. 1, boven de verzinking, dat de diepten van 1861, vergeleken met die van 1858, tot op 10 ellen afstand van de kade, eene aanmerkelijke verondieping van 4,15 el heb-

ben ondergaan; die verondieping daalt op 20 el afstand tot op 0,05 el en vermindert op 30 el afstand tot op 0,35 el, terwijl verder buiten de 40 el afstand van de kade eene betrekkelijk geringe verdieping is waargenomen.

N°. 2 genomen 54 el boven den Kraan, dus vlak vóór de verzinking. Bij het vergelijken der diepten van 1861 met 1858 ziet men, dat eene eerste peiling bij de kade 0,50 en de tweede peiling 0,40 el verdieping toont, doch dat er reeds op 10 el afstand van de kade eene verondieping is van 0,50 el en dat later ditzelfde punt op dezelfde diepte als vroeger gebleven is.

Op 15 el van de kade is de rivier 0,20 el verondiept; op 20 el afstand is zij 0,25 el à 0,35 el en op 25 el afstand 0,05 el ondieper geworden. Op 30 el afstand is zij 0,15 el verondiept, en op 35 el afstand heeft de bodem dezelfde diepte behouden.

Op 40 el afstand en verder is er overigens eene geringe verdieping waargenomen, die echter later weêr verdwenen is.

N°. 3 is eene peiling tegenover het einde der verzinking, ter plaatse daar de werking geheel ophoudt. De vergelijking der peilingen tusschen 1858 en 1861 wijst meestal eenige verdiepingen aan, die echter digt bij den oever niet aanmerkelijk zijn.

Op 40 el afstand uit den oever wordt hier eene diepte van 11,70 el gevonden; het is het diepste punt van de rivier.

De peilingen N°. 4 en N°. 5 liggen geheel beneden de verzinking. De vergelijking der peilingen van 1858 en 1861 toonen zulke geringe verschillen van verondieping en verdieping aan, dat het profil der rivier op deze plaatsen als niet veranderd mag worden aangemerkt. —

Het besluit uit deze peilingen te trekken is: dat er over het algemeen in de rivier voor de stad nabij den wal, een

verondieping dan verdieping heeft plaats gehad, en dat de helling van den onder water zijnden rivieroever tot aan den bodem, nergens steiler is, dan aan den aard der grondsoort toekomt.

Wanneer men de gedane peilingen verder nagaat en in verband met elkander beschouwt, eene lijn trekkende door de diepste peilingen van ieder profil, waardoor ook de stroombaan wordt aangegeven, dan zal men daaruit ontdekken, dat er voor de stad Nijmegen in de langte der rivier een kuil bestaat, zoodat de bodem der rivier voor de stad eigenlijk het best kan vergeleken worden met een laken, dat aan vier punten is opgehangen.

Dit heeft het denkbeeld doen ontstaan, ons van wege het gemeente-bestuur voorgeslagen, namelijk: om den bodem der rivier, voor zoo verre deze kuilvormige gedaante zich uitstrekt, met basaltsteen tot eene zekere hoogte aan te vullen, waartoe men schatte ruim 2000 lasten basaltsteen noodig te hebben.

Wij ontkennen echter het verband der verzinking met de diepte van de stroombaan, en gelooven dus ook, dat de storting van basaltsteen in de diepte der rivier tot niets zou leiden dan tot zeer aanmerkelijke kosten, die niet in een figuurlijken, maar in den letterlijken zin in het water gesmeten zouden zijn, terwijl ze daarenboven zoude dienen om het geheele riviervak te bederven, en daardoor tot andere bezwaren en nadeelen aanleiding geven, veel erger dan de tegenwoordige verzinking.

Sterke en plotselinge vernaauwingen en verwijdingen in opvolgende rivier-profilen is algemeen, in meer dan een opzigt, als nadeelig voor scheepvaart en water-afvoer beschouwd. Bij te groote breedte ontstaan verondiepingen en bij vernaauwingen vermeerdering van diepte en stroomsnelheid die nadeelig kunnen zijn. Uit de vergelijking der rivier-profilen tegenover Nijmegen met die daarboven en beneden

zou men het gevolg kunnen trekken, dat het profil der rivier vóór de stad niet geheel en al in evenredigheid staat met de profilen der rivier boven en benedenwaarts, en dat het nuttig kan zijn, die evenredigheid door eene verbetering van dit riviervak te herstellen.

Ofschoon wij nu het verband hiervan met de verzinking ontkennen, en dat wij gelooven, dat het niets tot het verminderen der verzinking zal kunnen toebrengen, zoo achten wij het echter niet overbodig de aandacht daarop te vestigen, daar wij meenen dat het in het algemeen eene nuttige en aanbevelingswaardige zaak zou zijn, ernstig eene verbetering van dit geheele riviervak in overweging te nemen.

De rivier heeft onzes inziens geen anderen invloed op de verzinking dan dien, welke aan de meerdere of mindere hoogte van haren waterstand is toe te schrijven, en aan de zijde des bergs is geene verandering te bespeuren, zoodat wij meenen dat de waargenomen verschijnselen alle redenen geven om te volharden bij het gevoelen, in ons eerste Verslag uitgedrukt: „dat er bij deze verzinking noch van de zijde „des bergs, noch van de zijde der rivier eenige regtstreek„sche werking heeft plaats gehad, en dat het voorgevallene „behoort tot de gevolgen van misschien zeer diep liggende „verzinkingen der ondergronden tusschen de teê des bergs „en de rivier."

Ofschoon wij dan het beproeven van den hiervoor aangegeven te storten steenen berm tegen den voet der kade niet geheel afkeuren, zoo zien wij echter na de laatste voorvallen geen beweegreden om af te wijken van den vroeger gegeven raad, waarbij voornamelijk werd aangegeven, de verzinking bij gedeelten zoo diep mogelijk op te graven en met betere grondsoort aan te vullen, doch bij de groote kostbaarheid en moeijelijkheid van dien maatregel, de eenvoudige ophooging der verzinkende plaatsen werd aanbevolen.

Zal de verzinking daardoor spoedig ophouden? — Wij

gelooven het niet. Iedere lage waterstand zal aanleiding geven, de eenmaal begonnen beweging op nieuw in werking te brengen.

Wij stellen het voor zeker, dat de verzinking niet kan ophouden, dan nadat de bestaande holten volkomen gevuld zullen zijn en daartoe is veel tijd noodig. Slechts langzaam en met geduld is die uitkomst te verkrijgen. Iedere te sterke, te plotselinge aanvulling zal nadeelig zijn, doch eene van tijd tot tijd op nieuw aangebragte aanvulling moet eindelijk het gewenschte doel doen bereiken.

OVER

ELECTRISCHE RINGEN.

DOOR

V. S. M. VAN DER WILLIGEN.

1. Prof. RIESS heeft voor korten tijd een onderzoek g
publiceerd over de electrische ringen van PRIESTLEY
Naar aanleiding daarvan heb ik mij ook daarmede be
gehouden en wel op de wijze in § 6 en vervolgens
de bedoelde verhandeling beschreven, met behulp name
van den inductie-toestel van RHUMKORFF †). Een p
fijne engelsche Cleopatra-naalden werden verticaal in kl
men bevestigd en eene gladgeschuurde geel koperen pl
horizontaal tot op omtrent een millimeter van beider p
genaderd; de naalden werden in verband gebragt met
electroden van den inductie-toestel en dan werden de
langde ringfiguren op de geel-koperen plaat gevormd.
den betrekkelijk geringen afstand, dien de vonken daa
moesten overspringen, trad dan al terstond die bijzond
wijze van overgang op, welke ik in vroegere mededeelin
over het electrisch spectrum steeds van eene eigenlijke k
vonk wilde onderscheiden hebben, waarbij namelijk de n
tieve naald tot op zekere uitgestrektheid boven de p
met blaauw licht bedekt werd, terwijl binnen dien bl

*) POGGENDORFF's *Annalen*, 1861, N°. 10, p. 193.

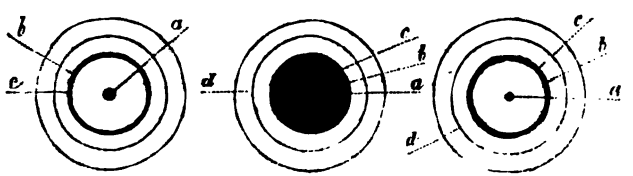
†) Zie GROVE, *Philos. Magaz.* Series 4, Vol. IV. p. 498.

wen lichtkoker de naald zelf begon te gloeijen; in welk geval het spectrum van dat blaauwe licht, zoo als ik vroeger vermeldde, dezelfde regelmatig verdeelde strepen geeft, die door het blaauwe negatieve licht in het ijdel worden vertoond.

2. Bij aandachtige beschouwing van de negatieve naald met een loup van omtrent achtmalige vergrooting, bleek mij, dat vooreerst de punt der negatieve naald steeds in gloed was en voortdurend afnam; terwijl van tijd tot tijd een gloeijend puntje zich ook hooger op aan de naald vertoonde; verder, dat de fijne vonkenstroom, welke van die naald naar de plaat gerigt was, duidelijk met twee goed van elkander afgescheidene, eenigzins eivormige atmospheren omgeven was, waarvan de buitenste minder licht gaf dan de binnenste; eindelijk, dat zich rondom den voet van den vonkenstroom op de koperplaat van tijd tot tijd gloeijende puntjes vertoonden, die ik voor de weggeslingerde stukjes van de naald hield. Een soortgelijk onderzoek aan de andere naald leerde mij, dat, mits het koper goed schoon geschuurd was, zich om den voet van den positieven vonkenstroom op de plaat een rond blaauw schijfje vormde van negatief licht, waarboven een stuk van een atmospheer zweefde.

3. Na eenigen tijd, niet al te kort, opende ik den stroom en vond de ringfiguren gevormd, die ik met dezelfde loup beschouwde en waarvan ik zoo goed mogelijk eene vergroote teekening maakte. Fig. I werd onder de positieve naald gevormd, de *negatieve* figuur van RIESS; in regelmatig gekleurd licht, in het midden een zwart puntje; daar rondom

I. II. III.



een blanke schijf *a*, wier omtrek bestaande in een breeden hoog geoxydeerden en met vuil bedekten band eigenlijk uit de hand moest zijn getrokken, om hare onregelmatigheid te doen gevoelen; rondom die schijf en band een blaauw en violet gekleurde ring *b*, de *gordel* van RIESS; rondom dezen een van binnen roodgeel en naar buiten meer brandgeel uitloopende ring *c*, de *zoom* van RIESS, die alleen door een naauwelijks merkbaar donkerder verloop van den gordel gescheiden was en naar buiten in alle rigtingen stralende uitstierf. Fig. II werd onder de negatieve naald gevormd, de *positieve* figuur van RIESS; in gereflecteerd licht een kleinere zwarte kernschijf *a*, die ik acht te bestaan uit de weggeslingerde stukjes van de naald; daar rondom een lichter grijzen ring *b*, van veel fijner voorkomen, welke lichtere tint ik ook in de teekening trachtte weêr te geven; *a* en *b* geven te zamen de *schijf* van RIESS, die wel door een betrekkelijk breeden en zwarten kring wordt omsloten, welke meestal in twee onregelmatig gevormde omtrekken gesplitst wordt gezien; verder een blaauw, violet en rood gekleurde ring *c*, de *gordel* van RIESS; en eindelijk een van binnen roodgeel en van buiten meer brandgeel vuil loopende ring *d*, de *zoom* van RIESS, van binnen naauwelijks of in het geheel niet van den gordel afgescheiden en van buiten weder als eene zon in alle rigtingen in stralen uitloopende; de gordel is hier door één veel sterker en helderder gekleurd dan bij de negatieve figuur. Wordt fig. II met een doek ligt afgeveegd, dan wordt bijna de geheele schijf weggenomen; alleen een zwart punt in het midden blijft staan en de zwarte kring aan den omtrek, die nu, omdat al het losse poeder is weggenomen, als hoog geoxydeerd en hier en daar nog met vuil bedekt voorkomt en bij aandachtige beschouwing als zoodanig reeds in den vorm van Fig. II te onderkennen is.

4. Wanneer het niet zoozeer te doen is om de juiste

kennis der kleur, geeft de beschouwing vooral der positieve figuur bij kaarslicht veel schooner geheel. En wanneer men dan verder deze figuur in diffuus licht beschouwt, door haar buiten het regelmatig teruggekaatste beeld der kaars in de schaduw te brengen, ziet men haar nog geheel anders; zij gaat dan, bij eene bijna loodregte beschouwing, hoofdzakelijk tegenstellingen van glans en dofheid vertoonen; de zoom wordt dof witachtiggrijs; de gordel volkomen glanzend zwart, veel zwarter dan het overige gedeelte van de plaat; de dan naar binnen volgende donkere kring in Fig. II, ter breedte van den zwarten band van afscheiding in Fig. III, is moeijelijk afgescheiden waar te nemen; het meer naar binnen gelegen deel van den grijzen ring steeds witachtig; terwijl eindelijk de donkere schijf *a* van Fig. II dof-zwart blijft. De negatieve Fig. I verkrijgt in dit licht een doffen witachtig grijzen zoom, een glanzend zwarten gordel en eene hier en daar grijsachtige schijf, met moeijelijk te onderkennen rand, ten blijke dat die schijnbaar blanke schijf meer naar het midden ook iets werd aangetast, terwijl ook het zwarte middenpunt, wanneer eerst het daargelegen zwarte poeder wordt weggeveegd, almede wit uitkomt.

5. De beschrijving der figuren wil ik hier eindigen. Op geel koper konde ik ze verreweg het schoonst voor den dag brengen. Van de uitkomsten op andere metalen wil ik niet spreken, dan alleen voor zoo verre zij mij kunnen dienen om een of ander punt toe te lichten in mijne bijdrage ter verklaring, waartoe ik nu overga. Geen metaal gaf mij uitkomsten, die zoo precies en zoo schoon waren als die van geel koper.

Vooreerst houd ik zoom en gordel beiden eenvoudig voor een resultaat van oxydatie, waarbij voor den zoom nog eene laag vuile neêrslag moet worden gedacht, die door verdamping van de schijf en gordel afkomstig is, terwijl de meer of minder merkbare afscheiding van beiden eensdeels het

resultaat is van de meer donkere kleuren, die daar ter plaatsen volgens de Newtonsche ringen — die der eerste orde — moeten worden gevonden, en ten anderen moet worden toegeschreven aan een eenigzins scherpen rand van het vuil, dat op den zoom kon blijven liggen. Immers, de overgang van violet of liever blaauw tot geel geschiedt door donkere tinten; en zoodra de vonk begint over te gaan, vangt zij een reinigingsproces aan, dat zich tot op zekeren afstand uitstrekt en in verdamping der aan de plaat klevende vlugtige deelen bestaat, die verder op weêr neerslaan, hetgeen zeer gemakkelijk waar te nemen valt, door de plaat, nadat pas enkele vonken zijn overgegaan, even onder den adem te houden. Op een blaauw aangeloopen staalen veêr zag ik op eenigen afstand van het plekje, waarop de negatieve naald gewerkt had, zulk een kleinen rand van vuil stof. Bij enkele figuren op geel koper meende ik op de afscheiding van zoom en gordel ook een scherpen rand van vuil te herkennen. Toen ik vervolgens een klein schijfje schrijfpapier met een klein gaatje onder de negatieve naald had gelegd, vond ik, na eenigen tijd den toestel te hebben laten doorwerken, onder het schijfje werkelijk een ringetje gevormd, dat in grootte en voorkomen vrij wel op den zoom geleek. Terwijl ik dit schrijfpapier vervin door een schijfje mica of een stukje porcelein-kaartpapier vond ik geen noemenswaard ringetje meer gevormd, zeker omdat mica en dit porcelein-papier bij die groote verhitting, waaraan zij werden blootgesteld, geene vochtigheidsdampen hadden af te geven zooals het zoo hygroscopische schrijfpapier. De kleuren verder, te rekenen van den binnensten rand van den gordel tot den zoom ingesloten houd ik voor de afdalende kleuren, overeenstemmende met de gereflecteerde ringen van NEWTON en dus als, van binnen naar buiten, steeds regelmatig afnemende dikten van het opgelegde oxydlaagje aanwijzende. Ik heb deze kleuren

vergeleken bij die, welke zich op een blank geschuurd reepje geel koper ontwikkelden, wanneer het met zijn eene uiteinde in eene alkoholvlam werd gehouden. De oxydlaag werd dan natuurlijk al dunner en dunner, naarmate zij verder van de vlam verwijderd was en de opvolging der kleuren, van de vlam naar buiten te rekenen, had daarbij hetzelfde verloop als van den binnenrand van den gordel tot over den zoom, en sloot met brandgeel; alleen is het geel in de ringfiguren iets vuiler dan op mijn koperreep. Mogt men aannemen, dat de zoom het gevolg was van hooger oxydatieproces dan de gordel, dan zoude ik met regt kunnen vragen, waarom dan, indien zijn geel het geel der tweede orde ware, daar buiten nog niet blaauw rood en het geel der eerste orde zigtbaar worden? Op de brandgele oxydlaag van het koperreepje heb ik ten overvloede de positieve ringfiguur gevormd, en een roodgekleurden zoom gezien, blijkbaar het rood der eerste orde.

Even als zoom en gordel is ook de grijze schijf met den omgevenden kring der positieve figuur het resultaat van een naar het centrum steeds in sterkte toenemend oxydatieproces. Zeer duidelijk wordt deze klimmende gang in de dikte der oxydlaag juist door het voorkomen der figuur in diffuus kaarslicht, waarbij de gordel glanzend zwart, en de kring die de schijf omsluit ook nog zwart wordt, terwijl de grijze schijf dof grijsachtig wit werd, dewijl door te hooge oxydatie de bovenste korst dezer schijf in poeder was overgegaan. Maar zoo als RIESS teregt aanmerkte, dat oxydatieproces is geene eenvoudige inwerking van de dampkringslucht op eene uit het punt, waar de vonk treft, verhitte schijf, waarom ik dien kring ook nog ten deele voor weggeslingerde stukjes der naald houdt. De atmospheer, die den vonkenstroom omgeeft, speelt daarbij eene voorname rol; onder een stukje mica of papier komt niets van schijf of gordel tot stand; de atmospheer, die de vonk omgeeft, moet op de metaal-

plaat vrij kunnen inwerken, dan eerst worden beide gevormd in al hare pracht. Ik zal niet beslissen of de zamenstellende deelen van de atmospheren eene bijzonder oxyderende kracht bezitten, daar toch het voldingend experimenteel bewijs daarvoor moeijelijk zou te geven zijn. Voor mij is reeds de hooge temperatuur, die ik aan de atmospheer, evenzeer als aan de vonk, en misschien nog wel in hoogere mate, toeken, voldoende om onder de toetreding der dampkringslucht die oxydatie teweeg te brengen; terwijl de regelmatige vorm der beide atmospheren veel tot de regelmatigheid der gevormde ringen kan bijdragen. De schijf met haar omsluitenden kring houd ik voornamelijk voor het effect der eerste atmospheer; en gordel en zoom voor dat der tweede, geholpen door de algemeene verhitting der plaat.

De zwarte schijf *a* in het midden der Figuur II houd ik voor niets anders dan voor de afgevallen stukjes van de naald.

6. Omtrent de negatieve figuur kan ik kort zijn. Het negatieve licht drijft voortdurend als een blaauw-violet schijfje rondom den vonkenstroom, die van de positieve naald op de plaat valt, en houdt hem naauw omsloten. Wij weten, dat met dat negatieve licht ten naauwste de eigenschap van den stroom zamenhangt, om alle deeltjes van de negatieve electrode los te rukken en weg te werpen, hetgeen zoo duidelijk zigtbaar is in den platinaspiegel, waarmede het glas al spoedig bekleed wordt rondom den negatieven draad van eene luchtledige buis; zoo ook worden uit dat blaauwe schijfje alle deeltjes voortgeworpen, welke van de plaat los worden gemaakt, hetzij zij geoxydeerd zijn of niet. In de negatieve figuur op eene blaauw aangeloopen staalveêr zag ik een wit vlakje duidelijk met enkele putjes; de negatieve figuur op geel koper vertoonde zich in haar binnenste schijf in diffuus licht ook eenigzins grijs en in het midden bijna wit, dus ook aangetast. Deze schijf i

dus alleen blank, omdat al hetgeen los raakte terstond werd weggevoerd. De begrenzende hoog geoxydeerde kring dezer schijf is minder zuiver rond en met een paar scherpe ontrekken afgesloten, omdat het blaauwe lichtschijfje niet altijd en standvastig dezelfde grootte behoudt en voortdurend bewegelijk is; en wanneer de plaat niet zuiver schoon is of de afstand tusschen de naald en de plaat te groot genomen wordt, vindt men het schijfje veel onregelmatiger begrensd, omdat dan het lichtschijfje niet goed tot stand komt. Op zilver vond ik dit schijfje der negatieve figuur vuilachtig blaauw, zeker door de sterke aantasting van het ligter smeltbare zilver, waardoor het ruwer van oppervlakte geworden was.

Gordel en zoom ontstaan hier weêr even als bij de positieve figuur uit eene regelmatig afnemende oxydlaag, waartoe voorzeker de blaauwe schijf het hare wel zal bijdragen, door de verhoogde temperatuur, waarmede zij gepaard gaat en die dus op de plaat van de plaats, door haar bedekt, moet uitgaan.

Deventer, 28 November 1861.

GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 25sten JANUARIJ 1862.

Tegenwoordig de Heeren: G. SIMONS, R. VAN REES, C. A. J. A. OUDEMANS, J. G. S. VAN BREDA, W. VROLIK, D. BIERENS DE HAAN, C. J. MATTHES, J. VAN GEUNS, E. H. VON BAUMHAUER, A. H. VAN DER BOON MESCH, F. W. CONRAD, G. J. VERDAM, G. A. VAN KERKWIJK, W. C. H. STARING, D. J. STORM BUYSING, P. HARTING, A. W. M. VAN HASSELT, G. E. V. SCHNEEVOOGT.

Het Proces-Verbaal der Gewone Vergadering va den 28sten December j. l. wordt gelezen, goedgekeur en vastgesteld.

Worden gelezen brieven van de H.H. BADO GHYBEN, ELIAS, VAN OORDT, BLEEKER, DONDER SCHROEDER VAN DER KOLK, HALBERTSMA, alle strel kende tot verontschuldiging over het niet bijwon dezer Vergadering. — Aangenomen voor berigt.

Worden gelezen brieven ten geleide van boekgeschenken van de volgende Heeren: 1°. Minister van *Binnen*landsche Zaken ('s Gravenhage, 4 Jan. 1862, 5e Afd. N°. 192); 2°. Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage, 15 Januarij 1862, 6e Afd. N°. 176); 3°. ANDRAU, Directeur der Afdeeling Zeevaart van het Koninklijk Meteorologisch Instituut (Utrecht, 22 Januarij 1862, N°. 812*g*); 4°. ENGLING, Voorzitter der Société pour la recherche et la conservation des monuments historiques du grand-duché de Luxembourg (Luxemburg, 12 November 1861); 5°. J. LIEBIG, Voorzitter der Königl. Bayerische Akademie der Wissenschaften (Munchen, 24 Mei 1861); 6°. WIEDMANN, Bibliothecaris der Königlich Bayerische Akademie der Wissenschaften (Munchen, 20 November 1861); 7°. D. DE RENDANTUR HEURGSLOHEN (Voorzitter van het Verein von Alterthumsfreunde im Rheinlande (Bonn, 30 Dec. 1861); 8°. CHRISTENER, Bibliothecaris der Schweizerische Naturforschende Gesellschaft (Bern, 23 Nov. 1861); 9°. E. FRIES, Secretaris der Société royale des Sciences te Upsal (Upsal, 9 September 1861). — Wordt besloten tot schriftelijke dankzegging en tot plaatsing der boekgeschenken in de boekerij.

Worden gelezen brieven tot dankzegging voor ontvangen boekgeschenken van de volgende H.H.: 1°. HANSFELDT, Bibliothekaris van den Koning ('s Gravenhage, 23 Jan. 1862); 2°. FREDERIK, Prins der Nederlanden ('s Gravenhage, 19 Januarij 1862); 3°. VAN HEEMSTRA, Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage, 22 Januarij 1862); 4°. H. VOLLEN-

HOVEN, Referendaris, Chef der 5e. Afdeeling bij het Departement van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage, 22 Januarij 1862); 5°. OMALIUS D'HALLOY, buitenlandsch lid der Akademie (Halloy, 31 December 1861); 6°. M. CHEVALIER, buitenlandsch lid der Akademie (Parijs, 7 Januarij 1862); 7°. FARADAY, buitenlandsch lid der Akademie (Londen, 7 Januarij 1862); 8°. R. OWEN, buitenlandsch lid der Akademie (Londen, 23 Januarij 1862); 9°. FLOURENS, Secretaris der Academie des Sciences te Parijs (Parijs, 13 Januarij 1862); 10°. WILBERT, Voorzitter van de Société d'émulation de Cambrai (Cambrai, 9 Januarij 1862); 11°. SIMONIN, Secretaris der Academie de Stanislas (Nancy, 3 Januarij 1862); 12°. BARCLAY en POLLOCK, honoraire bibliothekarissen der royal medical en chirurgical society te Londen (Londen, 17 Januarij 1862); 13°. ROMAIN, in naam der Admiralty in Londen (Londen, 10 Januarij 1862); 14°. HARALD BAGGE, Secretaris der Senckenbergische Naturforscher-Gesellschaft (Frankfort a/M. 10 Januarij 1862); 15°. THALÉN, Bibliothekaris der Société royale des sciences te Upsal (Upsal, 2 Sept. 1861). — Aangenomen voor berigt.

Wordt gelezen een brief van Mevrouw de Weduwe M. G. VAN DEN BOSCH, geboren LENSHOEK (Goes, 18 Januarij 1862), het berigt bevattende van den dood van wijlen haren echtgenoot R. B. VAN DEN BOSCH, in leven lid der Akademie.

Wordt gelezen een brief van Mejufvrouw M. A. DE VRIESE, mede in naam harer zusters (Leiden, 22

Januarij 1862), het berigt bevattende van den dood van wijlen haren vader W. H. DE VRIESE, in leven lid der Koninklijke Akademie van Wetenschappen.

De Voorzitter zegt, dat ongetwijfeld zijne woorden weêrklank zullen vinden in aller hart, als hij verklaart, dat het berigt van dit dubbel afsterven met grooten weemoed door de Akademie wordt vernomen. — Hij wijst op de treffende bijzonderheid, dat binnen weinige oogenblikken een verslag zal worden gelezen, door beide afgestorvenen geteekend, en noodigt den Secretaris, om schriftelijk het leedgevoel der Akademie aan Mevrouw de Weduwe VAN DEN BOSCH en aan Mejufvrouw DE VRIESE uit te drukken. — Hiertoe wordt besloten.

Wordt gelezen de volgende brief van den Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage, 7 Januarij 1862, N°. 169, 3e Afd.).

Ik zeg der Natuurkundige Afdeeling van de Akademie dank voor het mij, onder dagteekening van den 30sten December l.l. N°. 126, toegezonden nader Verslag betrekkelijk de Verzakking te Nijmegen.

Het zal mij aangenaam zijn van dit Verslag een vijf-en-twintigtal exemplaren, tegen betaling der kosten, te ontvangen.

Wordt besloten het eerste gedeelte van dezen brief in te nemen voor berigt, en voor het tweede gedeelte gevolg te geven aan den wensch Zijner Excellentie.

Wordt gelezen een brief van den Minister van

Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage, 24 Januari 1862, N°. 153, 3e Afd.) van den volgenden inhoud

Ik heb de eer de Afdeeling kennis te geven, dat het bi Koninklijk besluit van 23 Februarij 1855, N°. 1, toege legd subsidie, ten behoeve van het onderzoek en de proef nemingen omtrent de Verwoestingen door den Paalworm voor zooveel het jaar 1861 betreft, bij Koninklijk beslui van den 21sten dezer N°. 50, met *f* 100,— is verhoogd en dat dit bedrag eerlang op de gewone wijze zal kunne worden uitbetaald.

Deze brief wordt onder dankbetuiging aangenome voor berigt.

De Secretaris berigt, onder dagteekening van Hel der 24 December 1861 en 10 Januarij 1862, van d H.H. C. en P. VAN DER STERR ontvangen te hebbe Tabellen van waargenomen waterhoogte, welke hi der Commissie over de daling van den bodem in Ne derland heeft ter hand gesteld.

De Secretaris deelt mede, dat de Verhandelinger aangeboden voor de *Verslagen en Mededeelingen* doo de H.H. BLEEKER, KAISER en LOBATTO door de Com missie van Redactie zijn aangenomen en ter pers gebragt.

Worden gelezen twee brieven van den Heer BLE KER (Leiden, 5 en 22 Jan. 1862) ten geleide va twee Verhandelingen, de eene onder den titel va *Notice sur le genre Trachinus* ART. *et ses espèces*, d tweede onder dien van *Notices ichthyologiques*, I—X. — Beide zijn aangeboden voor de *Verslagen en Med*

deelingen en worden in handen gesteld van de Commissie van Redactie.

De Secretaris berigt met vriendschappelijk schrijven van den Heer HALBERTSMA ontvangen te hebben eene Verhandeling, aangeboden voor de *Verslagen en Mededeelingen*, onder den titel van *de afwijking van het tusschenschot der kamers en der primitive aorta naar links met hare gevolgen. — Bijdrage tot de kennis der onregelmatige ontwikkeling van het hart.* Zij wordt in handen gesteld der Commissie van Redactie.

Wordt gelezen de volgende brief van den Heer SNELLEN VAN VOLLENHOVEN (Leiden, 21 Jan. 1862).

Bij eene missive van 26 Maart 1861, had ik de eer aan de Akademie aan te bieden eene Verhandeling, inhoudende eenige beschrijvingen van nieuwe Vlindersoorten, als *Bijdrage tot Monographie* van het geslacht *Adolias*. In de gewone vergadering der Afdeeling, gehouden 26 April van hetzelfde jaar, werd het voorstel aangenomen, om deze Verhandeling in de werken in 4°. eene plaats te gunnen. De staat der kas heeft evenwel niet toegelaten, dat deze Verhandeling in het jaar 1861 werd ter perse gelegd en een schrijven van uwen geachten Secretaris meldt mij, dat die staat geenszins zal gedoogen, dat zij in het jaar 1862 worde gedrukt.

Ondertusschen ligt er, gelijk bekend is, in de beschrijvende natuurlijke historie veel aan de prioriteit der naamgeving met diagnose of uitvoerige beschrijving gelegen en voor den entomoloog zooveel te meer, daar iedere maand eene reeks van beschrijvingen van insecten ziet in het licht verschijnen, — mij nog meer in dit bijzondere geval, daar de Engelsche natuurkundigen grooten voortgang maken met

de descriptiën der nieuwe soorten van insecten, door den Heer WALLACE in onze Oost-Indische Koloniën verzameld.

Ik neem daarom de vrijheid der Akademie voor te stellen, mij deze Verhandeling, waarbij vier gekleurde platen zouden behooren, weder af te staan, ten einde haar nog in den zomer van dit jaar in het *Tijdschrift voor Entomologie*, welks redactie daarover gunstig denkt, te laten in het licht geven.

Volgaarne wil ik mij verbinden, om de diagnosen der in dit stuk voorkomende soorten voor de *Verslagen en Mededeelingen* op te stellen, opdat deze alzoo in de werken der Akademie worden opgenomen.

De Voorzitter doet opmerken dat, in den gegeven staat van zaken, wel niet anders dan toegegeven kan worden aan den wensch des Schrijvers van den brief en stelt dus voor, dat zulks geschiede.

De Heer VAN DER BOON MESCH geeft in bedenking, dat, door de afstemming der *f* 6000,—, met welke de Regering het subsidie van de Akademie had willen verhoogen, deze nu in onhoudbaren toestand gebragt is. — Hij wijst op het groot aantal belangrijke Verhandelingen, dat nu voorloopig ongedrukt moet blijven; op het treurig verschijnsel dat Verhandelingen, welke de Akademie waardig keurde om in hare werken op te nemen, teruggevraagd worden; op de verlamming, welke uit de vertraging der uitgave van de werken der Akademie te wachten staat, en vraagt ten slotte of het niet wenschelijk zoude wezen, zich tot de Regering te wenden, met bescheiden blootlegging van dezen staat van zaken en met verzoek om daaraan op de eene of andere wijze bijv. uit het Hoofdstuk der Onvoorziene Uitgaven te gemoet te komen. De Spreker wijst t

slotte op hetgeen in het buitenland in het belang der wetenschappen en zóó in dat der natiën gedaan wordt.

De Voorzitter antwoordt, dat eene dergelijke handeling slechts zal voegen aan de Vereenigde Zitting der beide Afdeelingen van de Akademie, en dat de Natuurkundige Afdeeling zich niet geroepen mag achten, op zich zelve en zonder medewerking der Zuster-Afdeeling, dergelijke voorstellen te doen. — Volgens verklaring toch van den Secretaris blijft ook veel gewigtigs van de Zuster-Afdeeling ongedrukt liggen. — Het Bestuur der Akademie houdt zich met het onderwerp bezig, en het zal derhalve wenschelijk wezen de voorstellen af te wachten, welke het aan de beraadslaging der Vereenigde Zitting der maand April e. k. vermoedelijk zal onderwerpen.

De Heer HARTING kan zich vereenigen met het denkbeeld, dat de behandeling der zaak uitgesteld worde tot de Vereenigde Zitting van April e. k., mits dat zij dan iets anders worde dan eenvoudig ter spraak brengen. Spreker doet de onvoegzaamheid uitkomen, dat eene Akademie van Wetenschappen worde gedrongen om, gelijk nu ligtelijk het geval kan worden, gedurende meer dan twee jaren afgesloten en buiten bekendmaking te houden Verhandelingen, welke zij waardig keurde, dat dadelijk zouden worden uitgegeven. Hij doet tevens opmerken, dat uit den voor de pers gereed liggenden voorraad van door de Akademie goedgekeurde stukken blijkt, dat het haar nooit aan werk, noch aan werkzaamheid ontbreekt.

De Secretaris betreurt den tegenwoordigen toestand, omdat daaruit een tijdelijk onvermogen ont-

staat, maar meent toch dat het besluit der jongste Vereenigde Zitting moet worden gehandhaafd, om, zoolang de schuld aan den drukker der Akademie niet werd gedelgd, wat de Verhandelingen in 4°. betreft, slechts voort te gaan met hetgeen reeds voor twee jaren ter perse werd gelegd, d. i. met de *Théorie, Propriétés, Formules de Transformation et Méthodes d'évaluation des Intégrales définies*, door den Heer BIERENS DE HAAN, waarvan nu 75 vellen zijn afgedrukt, en waarvan de voltooijing binnen een paar maanden kan worden te gemoet gezien.

Behalve de *Verslagen en Mededeelingen*, als minder kostbare bewijzen der werkzaamheid van de Akademie, moet al het overige blijven liggen, totdat de rekening der Akademie vrij zal wezen van achterstallige schuld. — Spreker wijst op een gezegde, geuit bij de behandeling in het openbaar over de Staatsbegrooting, alsof het minder debiet der werken een bewijs zoude wezen van hun gering gehalte. Hij laat het oordeel over de onwaardigheid van dit gezegde over aan het geweten van hem, die het uitsprak, maar wil hier slechts de onwaarheid er van in het openbaar doen uitkomen. De schuld der Akademie ontstond oorspronkelijk door het ondernemen der uitgave van de *Tables d'Intégrales définies* van den Heer BIERENS DE HAAN, en zij wordt verhoogd door het drukken der daarop gevolgde *Théorie* enz. Voor beide schoot de particuliere kracht van Uitgevers, zoowel hier als in Duitschland, te kort. Het is de bestemming der Akademie om daarvoor in de plaats te treden. — Zij voldeed daaraan en dompelde zich in schuld, maar mag er zich op verheffen, dat zij dit deed. De *Tables d'Intégrales* maakten in ge-

heel Europa eene zoodanige époque, dat op de kennisgeving alleen, dat als een gevolg daarop de gezegde *Théorie* zoude worden uitgegeven, een der voornaamste Boekhandelaren van Leipzig onlangs Spreker verzocht, hem daarvan 50 Exemplaren te doen toekomen, mits hem vergund wierd zijn naam als mede-uitgever op den titel te plaatsen, en uitsluitend met het debiet in Duitschland belast te worden.

Spreker meent verder over de questie van het schijnbaar gering debiet der werken van de Akademie, de aandacht op een feit te moeten rigten, dat hij, zoowel bij de aanvallen op, als bij de verdediging van de Akademie steeds onvermeld zag blijven. Het is de boekenschat, welke van het buitenland in ruiling tegen de werken der Akademie wordt teruggegeven. — Hij is een nationaal eigendom, en door zijne waarde een nationale rijkdom, waartoe de toegang en waarvan het gebruik aan niemand ooit is geweigerd geworden.

Spreker heeft voor eenige jaren, toen de Natuurkundige Afdeeling alleen de Akademie uitmaakte, door den daartoe het meest bevoegden Boekhandelaar de geldelijke waarde daarvan in de jaren 1853 en 1854, toen het bedrag der Geschenken veel minder was dan heden, doen schatten en door vergelijking met het cijfer der rijkssubsidie voor de Akademie van denzelfden tijd bevonden, dat deze geldswaarde toen met dit voor een jaar gelijk stond, en met meer dan *f* 1200,— overschreed hetgeen in beide jaren aan drukloonen was uitbetaald *).

*) Dit is nader uiteengezet in het Verslag, aan den Minister van Binnenlandsche Zaken in 1855 ingediend, te vinden in *Verslagen en Mededeelingen*, Dl. III. Jaargang 1855, bl. 309.

De Secretaris wenscht met den Voorzitter en me de Leden, die ten deze gesproken hebben, dat d verdere beraadslaging in de Vereenigde Zitting de beide Afdeelingen geschiede, niet zoo zeer echter omdat hij hoopt dat daaruit eene aanvraag om hoo gere subsidie voortvloeije, noch ook omdat hij daar van iets zoude verwachten, maar veeleer, opdat zi overwege, wat de waardigheid der Akademie eischt dat in den tegenwoordigen staat van zaken door haa gedaan worde.

De Voorzitter sluit de beraadslaging.

Door de Vergadering wordt besloten, aan den Hee SNELLEN VAN VOLLENHOVEN zijne Verhandeling teru te geven.

Door den Secretaris wordt gelezen het volgend door de H.H. DE VRIESE en VAN DEN BOSCH gete kende voorstel:

De ondergeteekende heeft de eer der Akademie voor stellen, de *Annotationes Criticae* enz. van den Heer OUD MANS op te nemen in de werken der Akademie, doch m reductie van het aantal platen, ten minste tot op de hel van het aantal. Hij laat dit over aan den geëerden Schri ver in overeenstemming met den Heer Secretaris, doch ve oorlooft zich het volgende daaromtrent in overweging geven.

Tab. II. Zamentrekken met II. 10.
V. Vervallen. De omtrek der bladen kan kom op IV.
VI. Vervallen.
VIII. "
X, als bij IV en V. Alzoo X en XI vereenige

Tab. XII en XIII eveneens.
XIV en XV „
XVI en XVII „
XIX en XX „
XXI en XXII. „

De Heer OUDEMANS, hierop door den Voorzitter gehoord, verklaart bereid te wezen, om de voorgestelde vermindering der platen, in overleg met den Secretaris, in overweging te nemen en te zullen wachten, tot dat de staat der kas het drukken zijner Verhandeling mogelijk zal maken.

De Heer VERDAM biedt voor de *Verslagen en Mededeelingen* eene *Bijdrage* aan *tot de meetkundige theorie der hoofdassen van ligchamen*, waarvan hij kortelijk den inhoud vermeldt. — Zij wordt in handen gesteld der Commissie van Redactie.

De Heer STARING biedt het voor korten tijd uitgegeven blad *Veluwe* aan der geologische kaart van Nederland. — Het wordt in dank aangenomen en in de boekerij geplaatst.

De Heer VAN DER BOON MESCH biedt voor de boekerij der Akademie eenige door hem uitgegeven boekwerken aan. — Zij worden in dank aangenomen en zullen op de maandelijksche lijst der boekgeschenken vermeld worden.

Niemand heeft iets verder voor te stellen en de Vergadering wordt gesloten.

DIAGNOSES SPECIERUM NOVARUM E GENERE
LEPIDOPTERUM DIURNORUM

ADOLIAS,

INSULAS INDIAE ORIENTALIS INHABITANTIUM,

SCRIPSIT

Dr. **S. C. SNELLEN VAN VOLLENHOVEN.**

1. *Adolias apicalis.*

Ad. (♂ alis posticis subangulatis) alis supra fuscon
gris, fascia undulata nigra prope marginem externum
subtus flavofuscis versus marginem obscurioribus, line
lis curvatis, fascia media serieque punctorum obscuri
ribus instructis, in apice striga albescenti notatis. Ex
alarum 0,066 m.

Hab. Borneo.

2. *Adolias Diardi.*

Ad. (♀ alis posticis rotundatis) alis anticis sup
fuscis, fascia notatis 7 macularum albarum, quarum e
terae geminae; posticis fuscis, fascia transversa lata e r
bro coerulescenti, 5 maculis sagittatis albis notata. Ex
alarum 0,066 m.

Hab. Borneo.

3. *Adolias Ludekingii.*

Ad. (♀ alis posticis rotundatis) alis anticis sup

fuscis, fascia albescenti 6 macularum oblongarum, quarum extrema in medio interrupta; posticis supra fuscis, fascia lata alba venis fuscis divisa et 7 lunulis coerulescentibus notata. Ext. alarum 0,074 m.

Hab. Agam in insula Sumatra.

4. *Adolias bipunctata.*

Ad. (♂ alis posticis subangulatis) alis supra fusconigris, subtus dilute flavofuscis, fasciis duabus undulatis obscurioribus, punctis duobus albis prope costam anticarum. Ext. alarum 0,054 m.

Hab. Borneo.

5. *Adolias octogesima.*

Ad. (♂ alis posticis subangulatis, ♀ rotundatis). In mare: alis anticis supra viridescenti-fuscis, posticis rufescenti-fuscis, fasciis transversis obscurioribus, posticis prope basin notis 8 et 0 insignitis. In femina: alis supra dilute fuscis, fascia latiori alba, secta fasciola angulosa fusca. Ext. alarum in mare 0,062, in femina 0,072 m.

Hab. Java et Borneo.

6. *Adolias Indras.*

Ad. (♀ alis rotundatis) alis supra dilute fuscis, fascia transversa lata irregulari macularum albarum lunulatarum et sagittatarum, versus angulum analem evanescente. Ext. alarum 0,070 m.

Hab. Borneo.

7. *Adolias Varuna.*

Ad. (alis rotundatis) alis supra obscure fuscis, anticis fascia transversa valde irregulari 4 lunularum et 7 macularum sagittatarum albarum, posticis serie macu-

larum sagittatarum nigrarum, apicem versus albomarginatarum. Ext. alarum 0,060 m.

Hab. Java.

8. *Adolias Pardalis.*

Ad. (♂ alis rotundatis) alis supra obscure fuscis, anticis fascia transversa valde irregulari lunularum ac macularum sagittatarum albarum, nec non serie submarginali macularum albarum; subtus alis fuscoflavis, posticis maculas numerosas nigras exhibentibus. Ext. alarum 0,062 m.

Hab. Java.

9. *Adolias Apsarasa.*

Ad. (alis rotundatis) alis supra fuscis, anticis serie irregulari lunularum albarum, alteraque macularum sagittatarum, posticis fascia lata, antice alba, medio et postice coerulescenti, maculis triangularibus nigris notata; subtus alis ex flavo griseis, posticis maculas numerosas nigras exhibentibus. Ext. alarum 0,060 m.

Hab. Borneo.

10. *Adolias Gandarva.*

Ad. (♂ et ♀ alis rotundatis) alis in mare supra obscure fuscis, in femina fuscis, anticis serie transversa septem macularum oblongarum griseo-albarum, posticis nubeculis albis; alis subtus e flavo cinerascentibus, fascia transversa antice lata, postice angustissima macularum connatarum oblongarum. Ext. alarum 0,072 m.

Hab. Java.

11. *Adolias Surjas.*

Ad. (♀ alis rotundatis) alis supra fuscis, anticis fascia angulata ex fusco alba, postice linea angulata

obscure fusca marginata; posticis fasciis duabus transversis undulatis serieque macularum triangularium albarum; subtus dimidiatim luteis et ex luteo albis, fasciis duabus undulatis fuscis. Ext. alarum 0,068 m.
Hab. Java.

12. *Adolias Agnis.*

Ad. (♀ alis posticis subangulatis) alis anticis supra a basi usque ad apicem et marginem interiorem medium nigrofuscis, quod ad reliquum fuscis, fascia 5 macularum albarum oblique transversa; posticis dimidio basali nigrofusco, reliqua parte cupreo-fusca, serie punctorum nigrorum notata. Ext. alarum 0,062 m.
Hab. Java.

13. *Adolias Blumei.*

Ad. (alis rotundatis) alis supra brunneo-nigris, fascia marginali, in apice angusta, in angulo anali lata coerulea; subtus sive luteis, sive ex fulvo fuscis, fere immaculatis. Ext. alarum 0,060 m.
Hab. Java et Sumatra.

14. *Adolias clathrata.*

Ad. (alis posticis subangulatis) parva, alis supra brunnescenti-nigris, fascia clathrata marginali coerulea ex angulo anali versus medium marginem externum alae anticae directa; subtus basi flavescentibus, marginem tenus coeruleo-cinerascentibus, serie marginali macularum sagittatarum nigrarum. Ext. alarum 0,054 m.
Hab. Borneo.

SYNONYMA

LABROIDEORUM

INDO-ARCHIPELAGICORUM HUCUSQUE OBSERVATORUM REVISA, ADJECTIS SPECIERUM NOVARUM DESCRIPTIONIBUS,

AUCTORE

PETRO BLEEKER.

CHEILINIFORMES.

1. *Cheilinus celebicus* Blkr = Cheilinus celebicus Blkr, Vierde bijdr. ichth. Celebes, Nat. T. Ned. Ind. V p. 171 ex parte.
   Hab. Celebes, Sangi, Batjan, Obi-major, Amboina.

2. *Cheilinus ceramensis* Blkr, Bijdr. ichth. Mol. Vissch. Amb. Ceram, Nat. T. Ned. Ind. III p. 290.
   Hab. Bali, Solor, Timor, Amboina, Ceram, Banda.

3. *Cheilinus chlorurus* Blkr, Enum. spec. pisc. Arch. ind. p. 102 = Sparus chlorurus Bl., Bl. Schn., Lac. = Cheilinus punctatus Benn. = Thalliurus Blochii Swns. = Cheilinus punctulatus Val., Pet. = Cheilinus guttatus Blkr = Cheilinus decacanthus Blkr.
   Hab. Java, Duizend-ins., Bawean, Kokos, Batu, Nias, Singapura, Banka, Celebes, Sangi, Timor, Ternata, Buro, Amboina, Ceram, Goram.
   Mauritius, Seychell., Mossamb.

4. *Cheilinus fasciatus* Cuv., Rüpp., Swns., Val., Blkr = Ikan Cacatoeha laoet of Zee-Cacatoe Valent. fig. 74 = Ikan Mata bintang hidju of Groene Staroog Valent. fig. 113 = Phoenix Ren. I fig. 132 = Sparus fasciatus Bl., Lac. = Labrus enneacanthus Lac. = Cheilinus sinuosus QG. = Cheilinus nebulosus Richds?
Hab. Java, Duizend-ins., Sumatra, Singapura, Nias, Celebes, Flores, Amboina, Banda, Goram.
China, Mauritius, Seychell., Mare rubrum.

5. *Cheilinus Hoevenii* Blkr, nov. spec.
Hab. Amboina.

6. *Cheilinus lacrymans* Val.
Hab. Java, Archip. Molucc.

7. *Cheilinus notophthalmus* Blkr, Diagn. beschr. n. Vischs. Batav., Nat. T. Ned. Ind. IV p. 492.
Hab. Java.

8. *Cheilinus oxycephalus* Blkr, Vierde bijdr. ichth. Amb., Nat. T. Ned. Ind. V p. 349.
Hab. Batu, Flores, Batjan, Amboina.

9. *Cheilinus oxyrhynchus* Blkr, nov. spec.
Hab. Celebes, Amboina, Batjan.

10. *Cheilinus radiatus* Blkr, Enum. spec. pisc. Arch. ind. p. 103 (nec Ehr. nec Val.) = Maletivisch Valent., fig. 176 = Sparus radiatus Bl. Schn. (nec L. Gmel., nec Lac.) = Labrus digramma Lac. = Cheilinus Commersonii Benn. = Cheilinus diagrammus Val.
Hab. Java, Bali, Kokos, Sumatra, Celebes, Halmaheira, Ternata, Batjan, Amboina, Nova-Guinea.
Mauritius, Seychell., Madagascar.

11. *Cheilinus trilobatus* Lac., Cuv., Val., Blkr = La-

brus capite guttato, cauda tricuspidata, squamis membranaceis ad basin imbricatis Comm. ap. Lac. = Labrus trilobatus Shaw = Cheilinus rivulatus Val.? = Cheilinus tetrazona Blkr (juv.).

Hab. Java, Bali, Bawean, Sumatra, Singapura, Celebes, Timor, Halmaheira, Ternata, Buro, Amboina.

Mauritius, Borbonia, Seychell., Madagascar, Mare rubrum, Nova-Hibernia, Vanicoro.

12. *Cheilinus undulatus* Rüpp., Val., Blkr = Crassilabrus undulatus Swns.

Hab. Java.

Mare rubrum.

13. *Pseudocheilinus hexataenia* Blkr = Cheilinus hexataenia Blkr, Act. Soc. Scient. Ind. Neerl. II, Achtste bijdr. vischf. Amb. p. 84.

Hab. Amboina, Goram.

14. *Epibulus insidiator* Cuv., Guér, Swns., Val., Richds Blkr = Bedrieger Valent. fig. 86 = Ikan Moe loet bezar of Grootsmoel Valent. fig. 112 = Passer, Filou Ren. I fig. 209, 210 = Bedrieger Trompeur Ren. II fig. 13, 81 = Groote Bedrieger, Magnus impostor Ruysch I tab. 2, fig. 6, 7 = Sparus insidiator Pall., L. Gm., Bl. Schn., Lac. = Epibulus aureus K. v. H.

Hab. Java, Duizend-ins., Kokos, Singapura, Sumatra, Nias, Celebes.

Mauritius.

15. *Cirrhilabrus cyanopleura* Blkr, Enum. Pisc. Arch. ind p. 102 = Cheilinoïdes cyanopleura Blkr.

Hab. Java.

16. *Cirrhilabrus solorensis* Blkr, Bijdr. ichth. Solor, Nat. T. Ned. Ind. V p. 88.
Hab. Solor, Banda, Haruko.

17. *Duymaeria amboinensis* Blkr, Act. Soc. Scient. Ind. Neerl. I, Beschr. n. vischs. Amb. p. 54.
Hab. Amboina.

18. *Duymaeria enneacanthus* Blkr, Act. Soc. Sc. Ind. Neerl. I, Beschr. n. vischs. Amb. p. 54 = Crenilabrus enneacanthus Blkr.
Hab. Amboina.

19. *Duymaeria nematopterus* Blkr, Act. Soc. Scient. Ind. Neerl. I, Beschr. n. vischs. Amb. p. 54 = Crenilabrus nematopterus Blkr = Cossyphus filamentosus Pet.?
Hab. Banda.
Mossamb?

PSEUDODACIFORMES.

20. *Pseudodax moluccanus* Blkr, Scaroid. p. 1., Gnthr = Ikan Kapala biroe, Blaeuwkop-visch Valent. fig. 10 = Passer Ren. I, fig. 12 = Odax moluccanus Cuv. Val.
Hab. Celebes, Ceram.

CHEILIONIFORMES.

21. *Cheilio inermis* Richds., Gnthr. = Gouden spiering Valent. fig. 203 = Ikan Mole jang tadjam, scherpe Molevisch Valent. f. 256? = Fockenero Ren., I, fig. 181 = Labrus inermis Forsk. = Labrus hassek Bonn., Lac. = Cheilio auratus Comm., Lac., QG., Val., Pet. = Cheilio fuscus Comm. Lac. = Hemiulis auratus Swns. = Eupemis fusiformis Swns. = Labrus fusiformis Rüpp. = Cheilio Forskalii

Val. = Cheilio hemichrysos Val. = Cheilio microstoma Val.? = Cheilio ramosus Jen.?
Hab. Sumatra, Bawean, Celebes, Sangi, Ternata, Amboina, Banda, Ceram, Goram, Buro, Timor, Letti.
Mare rubrum, Mossamb., China.

PSEUDOLABRIFORMES.

22. *Gomphosus coeruleus* Lac., Cuv., Val., Blkr = Groene snip Valent: fig. 424 = Snip, Becasse d'Amboine Ren. II. fig. 109 = Klipvisch de Loeven Ren. II. fig. 37? = Gomphosus viridis Benn.
Hab. Sumatra, Kokos.
Ceylon.

23. *Gomphosus melanotus* Blkr, 4e Bijdr. ichth. Kokoseil., Nat. T. Ned. Ind. VIII. p. 457 = Ikan Pangerang, Pangerang of Prins Valent. fig. 504 = Idom-babi Ren. I, fig. 36 = Juffertie, Petite Demoiselle Ren. I fig. 83 = Klipvisch Ren. II fig. 78
Hab. Java, Kokos.

24. *Gomphosus notostigma* Blkr, nov. spec.
Hab. Java (Mus. Lugd. Bat.).

25. *Gomphosus tricolor* QG., Blkr = Gomphose Lacépède QG. = Gomphosus ornatus Benn. = Gomphosus Cepedianus Val.
Hab. Celebes, Sumatra, Amboina.
China, Carolin., Otaïti, Mowi.

26. *Julis amblycephalus* Blkr, Versl. vischs. Malang, Nat. T. Ned. Ind. XI p. 83.
Hab. Java.

27. *Julis cupido* Schl., Blkr, Günth.
Hab. Java.
Japonia.

28. *Julis dorsalis* QG., Val., Richds., Pet., Günth. = Ikan Kajoe, Stokvisch Valent. fig. 53 = Phaisant Ren. I, fig. 155 = Potskop de Baguewall Ren., II fig. 68 = Labrus pulcherrimus Sol. = Julis prostigma K. v. H. = Sparus Hardwickii Benn. = Chloricthys Hardwickii Swns. = Julis semifasciatus Val. = Julis (Julis) urostigma Blkr.
Hab. Java, Bawean. Sumatra, Batu, Nias, Celebes, Sangi, Flores, Ternata, Amboina, Banda, Goram, Letti, Nova-Guinea.
Mossamb., Mauritius, Ceylon, China?, Otaiti.

29. *Julis Güntheri* Blkr = Scarus? quinquevittatus Lay Benn.? = Julis (Julis) quadricolor Blkr, Act. Soc. Scient. Ind. Neerl. I, Beschr. vischs. Manad. p. 55 (nec Nat. T. Ned. Ind. XIX p. 339, nec Less., nec Val.).
Hab. Celebes, Sangi.
Loo-choo??

30. *Julis Janseni* Blkr, Act. Soc. Scient. Ind. Neerl. I. Beschr. n. vischs. Manado p. 56 = Labrus lunaris Bl.?? (nec L.) = Julis Blochii Val.??
Hab. Java, Sumatra, Celebes, Sangi, Amboina, Letti.

31. *Julis lunaris* Val., Rüpp., Richds., Blkr, Günth. = Ikan Parkia, Kleen Parkia-vischje Valent. fig. 178 = Klipvisch Ren. II fig. 39 = Labrus polyodon capite coeruleo cauda bifurca Seba, III tab 31 fig. 7 = Labrus lunaris L., Gron., Lac., Bonn, Daub. Hauy (nec Bl.) = Labrus oblongus cauda bifurca capite purpurascente Gron. Mus. tab. 6 fig. 2 = Labrus capite obtuso purpurascente, cauda bifurcata in medio truncata Gron. Zooph. n°. 242 = Scarus gallus Forsk. = Labrus zeylonicus R. Forst., Penn., Gm., Bl. Schn., Lac. = Labrus lorius Bibl.

Banks = Labrus ornatus Soland. = Labrus lutescens Soland. = Labrus viridis Bl., Lac., Bl. Schn. = Labrus gallus Gm, Bl. Schn. = Osphronemus gallus Lac. = Trichopus arabicus Shaw = Julis viridis Cuv., Val., Richds. = Julis polychrosthes v. Hass. = Julis Duperreyi QG., Val. = Julis Hardwickii Gray = Julis porphyrocephalus Benn. = Julis lutescens Benn. = Chlorictys lunaris Swns = Julis trimaculatus Rüpp. (nec QG, nec Val.) = Julis meniscus Val. = Julis Mertensii Val. = Julis (Julis) celebicus Blkr.

Hab. Java, Duizend-ins., Bawean, Sumatra, Nias Singapura, Bintang, Celebes, Sangi, Flores, Solor, Ternata, Batjan, Buro, Amboina, Haruku Ceram, Goram, Banda.

Mare rubrum, Mossamb., Seychell., Mauritius, Bourbonia, Ceylon, Siam, China, Otaiti, Ulea, Insul. Sandvic.

32. *Julis melanochir* Blkr, Act. Soc. Sc. Ind. Neerl. I 8e Bijdr. Vischf. Amb. p. 77 = Variété du Labre argenté Lac. Poiss. III tab. 18, fig. 1? = Julis genivittatus Val.?? = Julis Commersonii Val.? = Julis Matthaei Val.?

Hab. Amboina.

Mauritius?

33. *Julis quadricolor* Less., Val., Blkr, Vischs. Zuid Java, Nat. T. Ned. Ind. XIX p. 339 = Girella pao Less., Val. = Scarus Georgii Benn. = Julis semicoeruleus Rüpp, Val. = Julis aeruginosus Val. = Labrus vittatus Forst. ap. Val.? = Labrus cyanogaster Sol. ap. Val.? = Julis cyanogaster Val.

Hab. Java.

Mare rubrum, Mauritius, Ceylon, Otaiti?

34. *Julis Schwanefeldi* Blkr, Diagn. beschr. n. vischs. Sumatra V—X, Nat. T. Ned. Ind. IV p. 288.
Hab. Sumatra, Java.

35. *Julis umbrostigma* Rüpp., Val., Günth. = Julis Souleyeti Val., Blkr = Julis Abhortani Val.?
Hab. Java, Kokos.
Mare rubrum, Mauritius, Ins. Sandvic.

36. *Hologymnosus fasciatus* Lac., Blkr = Ikan Hidong batoe, Klipneus Valent. fig. 293? = Ikan Moeloet bangkat, Diksmoel Valent. fig. 308 = Labrus semidiscus Lac. = Labrus doliatus Lac. = Julis rosea QG. = Julis annulatus Val. = Julis doliatus Val. = Julis (Julis) annulatus Blkr = Coris annulata Günth.
Hab. Celebes, Amboina.
Maurit., Seychell.

37. *Hologymnosus oxyrhynchos* Blkr = Julis (Julis) oxyrhynchos Blkr, Tweede bijdr. ichth. Boero, Nat. T. Ned. Ind. XIII p. 74.
Hab. Buro.

38. *Pseudocoris heteropterus* Blkr = Julis (Halichoeres) heteropterus Blkr, Act. Soc. Scient. Ind. Neerl. II, 8e Bijdr. Vischf. Amb. p. 78 = Coris heteroptera Günth.
Hab. Amboina.

39. *Coris formosa* Blkr = Ikan Boelan, Maanvisch Valent. fig. 171 = Ikan Babara Koening matanja, Babara met geele oogen Valent. fig. 461? = Ikan Renne of Rennevisch Valent. fig. 355 = Reeme Ren. I fig. 11 = Perkiet du Mont Rouge Ren. II fig. 160 = Platiglossus dilutiori colore rufo Klein Miss. IV tab. 12 fig. 6 = Labrus formo-

sus Benn. = Ichthycallus formosus Swns. = Julis stellatus Val. = Julis (Halichoeres) formosus Blkr = Coris pulcherrima Güuth.
Hab. Celebes, Amboina.
Maurit.

40. *Coris Gaimardi* Günth. = Ikan Soelang jang ongoe, Geborduurde Purprevisch Valent. fig. 337 = Radja Ikan Cacatoeha, Koning van de Cacatoehavisschen Valent. fig. 305? = Ikan Mahadewa, Opper Godsvisch Valent. fig. 453? = Paroquiet de Baguewall Ren. II fig. 9 = Loup de Nasselaw Ren. II fig. 59 = Parkiet ou Poisson Perroquet d'Aroeke Ren. II fig. 154 = Julis Gaimardi Q., Val.
Hab. Archip. Molucc.
Ins. Sandvic.

41. *Coris Greenoughii* Günth. = Ikan Sari of Roeijvisch Valent. fig. 66 = Spitsneus Ren. I fig. 213 = Klipvischje Ren. II fig. 5, 71 = Julis Greenovi Benn. = Julis (Julis) leucorrhynchos Blkr, Act. Soc. Sc. Ind. N. Ind., Beschr. Vischs. Manad. p. 57.
Hab. Celebes, Buro.
Ins. Sandvic.

42. *Anampses amboinensis* Blkr, Act. Soc. Sc. Ind. Neer. II, 8e Bijdr. vischf. Amb. p. 80.
Hab. Amboina.

43. *Anampses coeruleopunctatus* Rüpp., Val., Blkr = Anampses chlorostigma Ehr. ap. Val.
Hab. Java.
Mare rubrum.

44. *Anampses geographicus* Val., Blkr.
Hab. Amboina, Ceram.

45. *Anampses melanurus* Blkr, Act. Soc. Sc. Ind. Neerl. II, 8e Bijdr. vischf. Amb. p. 79.
Hab. Amboina.

46. *Anampses meleagrides* Val., Blkr = Gevlakte bruine Zeylonsche visch, Piscis zeylanicus fuscus maculatus Ruysch Thes. I tab. 7, fig. 1a.
Hab. Amboina.
Ceylon, Mauritius.

47. *Anampses pterophthalmus* Blkr, Act. Soc. Sc. Ind. Neerl. II, 8e Bijdr. vischf. Amb. p. 81.
Hab. Amboina, Celebes.

48. *Anampses Twistii* Blkr, Act. Soc. Sc. Ind. Neerl. I, Beschr. n. vischs. Amb. p. 56.
Hab. Amboina.

49. *Hemicoris batuensis* Blkr = Julis (Halichoeres) batuensis Blkr, Derde bijdr. ichth. Batoe, N. T. Ned. Ind. XII p. 240.
Hab. Batu.

50. *Hemicoris caudimacula* Blkr = Julis caudimacula QG., Val., Pet.
Hab. Java.
Maurit., Mossamb.

51. *Hemicoris variegata* Blkr = Halichöres variegatus Rüpp. = Julis variegatus Val. = Julis (Halichoeres) Schröderi Blkr = Julis variegata Kner = Coris variegata Günth.
Hab. Amboina.
Mare rubrum.

52. *Platyglossus marginatus* Blkr = Platiglossus subrufus squamulis laevibus quadratis quasi reticulatis Klein, Miss. IV tab. 12 fig. 5 = Halichoeres marginatus

Rüpp. = Julis annularis K. v. H., Val. = Julis (Halichoeres) annularis Blkr.
Hab. Java, Sumatra, Batu, Amboina.
Mare rubrum.

53. *Platyglossus Hoevenii* Blkr = Julis (Halichoeres) Hoevenii Blkr, Bijdr. ichth. Banda Nat. T. N. Ind. p. 250 = Julis (Halichoeres) chrysotaenia Blk Diagn. beschr. vischs. Batav. ib. IV p. 488 = Go jon rayé d'Amboine Ren. II fig. 18??
Hab. Java, Bawean, Sumatra, Nias, Banka, Sol Ternata, Buro, Amboina, Haruko, Ceram, Gora Banda.

54. *Platyglossus kallochroma* Blkr = Julis (Halichoer kallochroma Blkr, Diagn. beschr. n. vischs. Sumat Nat. T. Ned. Ind. IV p. 289.
Hab. Sumatra, Nias.

55. *Platyglossus melanurus* Blkr = Julis (Halichoer melanurus Blkr, Bijdr. ichth. Banda, Nat. T. Ind. II p. 251, Bijdr. ichth. Solor, ibid. V p. 87.
Hab. Bawean, Celebes, Sangi, Solor, Timor, Bu Amboina, Banda, Goram.

56. *Platyglossus notopsis* Blkr = Julis notopsis K. H., Val. = Julis (Halichoeres) notopsis Blkr Julis (Halichoeres) phaiopus Blkr.
Hab. Java, Bawean, Sumatra, Batu.

57. *Platyglossus purpurescens* Blkr = Labrus polyo varius macula coerulea ad basin pinnarum pe ralium Seb., Thesaur. III tab. 31 fig. 6 = brus varius polyodon cauda subrotunda ma subnigra ad basin pinnarum peetoralium Gron., II n. 183 = Labrus maxillis aequalibus ca acuto cauda subrotunda marginibus albis ma

nigra ad pinnas pectorales Gron., Zooph. N°. 240 = Labrus purpurescens Bl. Schn. = Labrus leucurus Bl. Schn. = Julis (Halichoeres) Temminckii Blkr = Julis (Halichoeres) kallopisos Blkr.
Hab. Java, Bawean, Banka, Celebes, Amboina.

58. *Platyglossus Vroliki* Blkr = Julis (Halichoeres) Vroliki Blkr, Bijdr. ichth. Batoe-eil., Nat. T. Ned. Ind. VIII p. 323.
Hab. Bawean, Batu, Nias, Banka.

59. *Halichoeres amboinensis* Blkr = Julis (Halichoeres) amboinensis Blkr, Act. Soc. Scient. Ind. Neerl. I. Beschr. n. vischs. Amb. p. 55
Hab. Amboina.

60. *Halichoeres bicolor* Blkr = Labrus varius maculis 2 nigris post initium pinnae dorsalis Seb., Thes. III, tab. 31, fig. 8 = Labrus bicolor Bl. Schn. = Julis mola Cant. ex parte (nec Cuv.) = Julis (Halichoeres) margaritophorus Blkr.
Hab. Java, Singapura.

61. *Halichoeres binotopsis* Blkr = Julis (Halichoeres) binotopsis Blkr, Verh. Bat. Gen. XXII Bijdr. ichth. Bali p. 7, Bijdr. ichth. Timor, Nat. T. Ned. Ind. III p. 170.
Hab. Bawean, Bali, Timor, Ternata, Amboina, Goram.

62. *Halichoeres chloropterus* Blkr = Labrus chloropterus Bl., Bl. Schn. = Sparus chloropterus Lac. = Julis chloropterus Cuv. = Julis semidecorata Less. = Julis (Halichoeres) Cuvieri Blkr = Halichoeres Bleekeri Günth.
Hab. Java, Bawean, Duizend-ins., Singapura, Celebes, Amboina.
Mauritius.

63. *Halichoeres guttatus* Blkr = Prochilus lingua soluta ad latera 7 lineis longitudinalibus dorso proxima linea ex hortulis fenestralibus conjunctis reliquis ex circulis concatenatis varius Klein, Miss. V tab. 12 fig. 5 = Labrus prochilus Kleinii Mus. Linck = Labrus guttatus Bl., Bl. Schn. = Julis argus E. T. Benn. = Julis (Halichoeres) polyophthalmus Blkr = Julis (Halichoeres) argus Blkr = Halichoeres argus Günth.
Hab. Bawean, Sumatra, Nias, Batu, Lepar, Celebes, Sangi, Buro, Amboina, Ceram.

64. *Halichoeres Hartzfeldi* Blkr = Julis (Halichoeres) Hartzfeldi Blkr, Nieuwe bijdr. ichth. Amb., Nat. T. Ned. Ind. III p. 563.
Hab. Bali, Celebes, Ternata, Buro, Amboina.

65. *Halichoeres Hyrtli* Blkr = Julis mola Cant. ex parte (nec Cuv.) = Julis (Halichoeres) Hyrtli Blkr, Act. Soc. Scient. Ind. Neerl. I, Beschr. n. vischs. Manado p. 60.
Hab. Java, Singapura, Nias, Banka, Celebes, Sangi. *Pinang.*

66. *Halichoeres javanicus* Blkr = Julis (Halichoeres) javanicus Blkr, Descr. spec. pisc. Javan. nov., Nat. T. Ned. Ind. XIII p. 341.
Hab. Java, Singapura.

67. *Halichoeres kawarin* Blkr = Julis (Halichoeres) kawarin Blkr, Bijdr. ichth. Timor, Nat. T. Ned. Ind. III p. 172.
Hab. Celebes, Timor.

68. *Halichoeres Kneri* Blkr, nov. spec.
Hab. Singapura, Banka, Java, Celebes.

69. *Halichoeres leparensis* Blkr = Julis (Halichoeres) leparensis Blkr, Nieuwe bijdr. ichth. Banka, Nat. T. Ned. Ind. III p. 730.
Hab. Java, Bawean, Sumatra, Nias, Singapura, Lepar, Celebes, Ternata, Buro, Amboina, Saparua, Goram, Timor.

70. *Halichoeres miniatus* Blkr = Julis miniatus K. v. H., Val. = Julis (Halichoeres) miniatus Blkr.
Hab. Java, Bawean, Bali, Sumatra, Batu, Celebes, Solor, Timor, Ternata; Amboina.

71. *Halichoeres modestus* Blkr = Julis (Halichoeres) modestus Blkr, Verh. Bat. Gen. XXII, Gladsch. Labr. p. 26 = Julis modestus Kner.
Hab. Java, Bawean, Duizend-ins., Singapura, Banka, Lepar, Sumbawa, Buro, Timor.
Philipp.

72. *Halichoeres nigrescens* Blkr = Labrus tetraodon nigrescens maculis albis undique varius Seba, Thes. III tab. 31 fig. 2 = Labrus nigrescens Bl. Schn. = Labrus cauda subrotundata corpore ovali picto linea laterali infracta dente curvo ex angulo oris exerto utrinque, Sahnee moia Russ., Corom. Fish fig. 120 = Julis mola Cuv. = Julis Dussumieri Val. = Julis exornatus Richd. = Julis (Halichoeres) notophthalmus Blkr = Julis (Halichoeres) mola Blkr = Halichoeres Dussumieri Günth.
Hab. Java, Duizend-ins., Sumatra, Singapura, Banka, Bali, Celebes, Buro.
Coromand., Pinang, China.

73. *Halichoeres pardaleocephalus* Blkr = Julis (Halichoeres) pardaleocephalus Blkr, Verh. Bat. Gen. XXII, Bijdr. ichth. Bali p. 8.
Hab. Bali, Sumatra.

74. *Halichoeres podostigma* Blkr = Julis (Halichoeres) podostigma Blkr, Bijdr. ichth. Flores, Nat. T. Ned. Ind. VI p. 332.
Hab. Amboina, Buro, Flores.

75. *Halichoeres poecila* Blkr = Julis granatinus K. v. H., Mus. L. B. = Julis poecila Lay Benn. = Julis (Halichoeres) Harloffi Blkr.
Hab. Java, Bawean, Sumatra, Batu, Bali, Borneo, Celebes, Flores, Timor, Ternata, Buro, Amboina, Goram.
Ins. Sandvie.

76. *Halichoeres prosopeion* Blkr = Julis (Halichoeres) prosopeion Blkr, Vierde bijdr. ichth. Amb., Nat. T. Ned. Ind. V p. 347.
Hab. Amboina.

77. *Halichoeres pseudominiatus* Blkr = Julis (Halichoeres) miniatus Blkr, Bijdr. ichth. Timor, Nat. T. Ned. Ind. III p. 171 ex parte, Bijdr. ichth. Solor, ibid. V, p. 87 var. *a* = Julis (Halichoeres) pseudominiatus Blkr, Act. Soc. Scient. Ind. Neerl. I, Beschr. vischs. Amb. p. 60.
Hab. Java, Bawean, Sumatra, Celebes, Timor, Amboina.

78. *Halichoeres Reichei* Blkr = Julis (Halichoeres) Reichei Blkr, Act. Soc. Scient. Ind. Neerl. III, Zesde bijdr. vischf. Sumatra, p. 43.
Hab. Java, Bawean, Bali, Sumatra, Buro, Amboina.

79. *Halichoeres Schwarzi* Blkr = Julis (Halichoeres) Schwarzi Blkr, Verh. Bat. Gen. XXII, Bijdr. ichth. Bali p. 7 = Julis (Halichoeres) dieschismenacanthus Blkr, Nieuwe vischs. Banda, Nat. T. Ned. Ind. III p. 645 = Julis (Halichoeres) dieschis-

menacanthoides Blkr, Derde bijdr. ichth. Amb., ib. IV p. 121.
Hab. Madura, Bawean, Bali, Lepar, Celebes, Timor, Ternata, Halmaheira, Batjan, Buro, Amboina, Banda.

80. *Halichoeres solorensis* Blkr = Julis (Halichoeres) solorensis Blkr, Bijdr. ichth. Solor, Nat. T. Ned. Ind. V p. 86.
Hab. Solor.

81. *Halichoeres timorensis* Blkr = Julis (Halichoeres) timorensis Blkr, Bijdr. ichth. Timor, Nat. T. Ned. Ind. III p. 171.
Hab. Timor.

82. *Pseudojulis Girardi* Blkr = Julis (Julis) Girardi Blkr, 3e Bijdr. ichth. Bali, Nat. T. Ned. Ind. XVII p. 168.
Hab. Bali.

83. *Leptojulis cyanopleura* Blkr = Julis ocellatus K. v. H. sce. icon. ined. = Julis (Halichoeres) cyanopleura Blkr, Diagn. beschr. n. vischs. Batav. Nat. T. Ned. Ind. IV, p. 489.
Hab. Java.

84. *Leptojulis pyrrhogrammatoides* Blkr = Julis (Halichoeres) pyrrhogrammatoides Blkr, Diagn. beschr. n. vischs. Batav., Nat. T. Ned. Ind. IV p. 490.
Hab. Java.

85. *Macropharyngodon Geoffroyi* Blkr = Julis Geoffroyi QG., Val. = Julis meleagris Val. = Ichthycallus Geoffroyi Swns. = Julis (Halichoeres) Geoffroyi Blkr.
Hab. Celebes.
Ins. Sandvic.

86. *Stethojulis albovittata* Günth. = Gallenay parquit of Casturi De Vlam. sec. Val. = Gallenay Castouri Ren. I p. 133 = Koelreut., Nov. Comm. Petrop. IX p. 458 tab. 10, fig. 2 = Labrus albovittatus Bonn., Lac. = Julis balteatus QG., Val. = Julis (Halichoeres) balteatus Blkr = Halichoeres balteatus Kner.
Hab. Java, Sumatra, Nias, Batu, Bali, Celebes, Sangi, Ternata, Buro, Banda, Goram, Letti.
Ins. Sandvic.

87. *Stethojulis axillaris* Blkr = Julis axillaris Val. = Julis (Halichoeres) bandanensis Blkr.
Hab. Java, Celebes, Ternata, Banda, Goram, Timor, Letti.
Ins. Sandvic.

88. *Stethojulis interrupta* Günth. = Pantsjoeri ompan of Aas-dief Valent. fig. 30 = Ikan Djala-boental, Visch met het rond werpnetje op zijn lijf Valent. fig. 447 = Mentsjouri ompar Ren. I fig. 60 = Julis (Halichoeres) interruptus Blkr, Bijdr. ichth. Banda, Nat. T. Ned. Ind. II p. 252.
Hab. Bali, Celebes, Solor, Ternata, Buro, Amboina, Ceram, Banda.

89. *Stethojulis kallosoma* Blkr = Julis (Halichoeres) kalosoma Blkr, Bijdr. ichth. Mol. Vischs. Amb. Ceram, Nat. T. Ned. Ind. III p. 289.
Hab. Bawean, Bali, Sumatra, Nias, Celebes, Sangi, Ternata, Buro, Amboina, Ceram, Banda, Goram.

90. *Stethojulis phekadopleura* Blkr = Julis (Halichoeres) phekadopleura Blkr, Verh. Bat. Gen. XXII Bijdr. ichth. Bali p. 8 = Julis leucostictus v. Hass. M. L. B.
Hab. Java, Bawean, Bali, Sumatra, Nias, Borneo,

Celebes, Sangi, Ternata, Amboina, Ceram, Timor, Letti.

91. *Stethojulis Renardi* Blkr = Julis (Halichoeres) Renardi Blkr, Bijdr. ichth. Banda, Nat. T. Ned. Ind. II p. 253 (excl. syn.).
Hab. Bawean, Sangi, Celebes, Ternata, Buro, Amboina, Banda.

92. *Stethojulis strigiventer* Günth. = Julis strigiventer Benn., Val. = Julis (Halichoeres) strigiventer Blkr = Halichoeres strigiventer Kner.
Hab. Bawean, Singapura, Lepar, Celebes, Ternata, Buro, Amboina, Ceram, Banda, Timor, Letti.
Mossamb., Maurit., China.

93. *Stethojulis trilineata* Günth. = Ikan Mata-ampat of Visch met 4 oogen Valent. fig. 54 = Labrus polyodon lineis utrinque 2 longitudinalibus cauda aequali Seba, Thes. III tab. 31 fig. 5 = Labrus trilineatus Bl. Schn. excl. syn. ex parte = Julis Sebanus Val. = Julis (Halichoeres) casturi Blkr.
Hab. Java, Bawean, Bali, Sumatra, Nias, Celebes, Sangi, Batjan, Amboina, Haruko, Goram, Letti.

94. *Güntheria coeruleovittata* Blkr = Halichöres coeruleovittatus Rüpp. = Julis coeruleovittatus Val. = Julis elegans K. v. H. ap. Val ; Kner = Julis (Halichoeres) elegans Blkr = Julis (Halichoeres) phaiotaenia Blkr.
Hab. Java, Bawean, Singapura, Sumatra, Nias, Batu, Celebes, Sangi, Buro, Amboina, Ceram, Goram, Flores, Letti.
Mare rubrum, Mossamb.

95. *Güntheria trimaculata* Blkr = Julis trimaculatus Q. Val., Poiss. XIII p. 331 (nec p. 282), Guér., Griff.,

Richd. (nec Rüpp.) = Julis (Halichoeres) spilurus Blkr.

Hab. Kokos, Celebes, Sangi, Flores, Buro, Amboina, Haruko, Banda, Goram, Letti.

Vanikoro, China?

96. *Hemitautoga centiquadra* Blkr = Brigadier Valent. fig. 87; Ren. I fig. 71 = Ikan Babi, Verkensvisch Valent. fig. 148? = Zeldzaam Italiaansch vloertje Valent. fig. 510? = Corbeille Ren. I fig. 97? = Dambordt ou l'Echiquier Ren. II fig. 120 = Labrus centiquadrus Comm., Lac. = Labrus hortulanus Lac. = Sparus decussatus Benn. = Halichöres eximius Rüpp. = Ichthycallus decussatus Swns. = Julis hortulanus Val. = Julis decussatus Val., Peters = Julis (Halichoeres) hortulanus Blkr = Halichoeres hortulanus Günth.

Hab. Java, Sumatra, Celebes, Sangi, Flores, Timor, Letti, Amboina, Goram.

Mare rubrum, Maurit., Ceylon, Hindost.

97. *Hemitautoga notophthalmus* Blkr = Tautoga notophthalmus Blkr, Act. Soc. Sc. Ind. Neerl. I Beschr. vischs. Manado p. 53.

Hab. Java, Celebes, Timor, Goram, Nova-Guinea.

98. *Hemigymnus fasciatus* Günth. = Adder Ren. I fig. 4? = Mullus fasciatus Thunb. = Labrus fasciatus Bl. = Labrus fuliginosus Lac. = Labrus malapteronotus Lac. = Sparus zonephorus Lac. = Sparus meaco Lac. = Scarus quinquefasciatus Benn. = Erychthys quinquefasciatus Swns. = Tautoga fasciata Val., Blkr.

Hab. Java, Nias, Amboina.

Maurit., Ceylon.

99. *Hemigymnus leucomos* Günth. = Tautoga leucomos Blkr, Vierde bijdr. vischf. Biliton, Nat. T. Ned. Ind. XV p. 239.
Hab. Biliton.

100. *Hemigymnus melapterus* Günth. = Labrus melapterus Bl. = Cheilinus et Julis macrocheilus K. v. H. = Hemiulis melapterus Swns. = Tautoga melapterus Val., Blkr = Tautoga dimidiata Blkr.
Hab. Java, Duizend-ins, Kokos, Sumatra, Batu, Nias, Singapura, Bintang, Celebes, Amboina, Ceram, Goram.

101. *Novaculichthys kallosoma* Blkr = Novacula kallosoma Blkr, Act. Soc. Scient. Ind. Neerl. VIII Elfde bijdr. vischf. Amb. p. 5.
Hab. Bali, Amboina.

102. *Novaculichthys macrolepidotus* Blkr = Labrus macrolepidotus Bl. = Labrus Arago QG. = Julis taenianotus Cuv., QG. = Julis trimaculatus Val. XIII p. 282 (nec p. 331, nec Q., nec Griff.) = Xyrichthys macrolepidotus Val., Pet. = Novacula julioides Blkr = Labrichthys? Arago Blkr = Xyrichthys (Novacula) Arago Steind.
Hab. Bali, Sangi, Amboina, Ceram, Banda, Goram, Wageu.
Insulae Neoguinaicae, Mossamb.

103. *Novaculichthys taeniurus* Blkr = Labrus taeniurus Lac. = Labrus fuscus Lac. = Sparus hemisphaerium Lac. = Sparus brachio Lac. = Julis melanopus Rwdt. = Julis bifer Lay Benn. = Xyrichthys taeniurus Val. = Xyrichthys vanicolensis Val. = Novacula cephalotaenia Blkr = Novacula taeniurus Blkr = Novacula Hoedti Blkr = Novacula taeniura Günth.

Hab. Bali, Celebes, Sangi, Flores, Timor, Amboina.
Maurit., Madagasc., Nov. Hebrid., Vanikoro.

104. *Cymolutes praetextatus* Günth. = Julis praetextatus Q., Val. = Xyrichthys torquatus Val., Kner = Xyrichthys novaculoides Blkr = Novacula xyrichthyoides Blkr = Novacula praetextata Blkr.
Hab. Java, Bali, Celebes, Buro, Amboina.
Mauritius.

NOVACULAEFORMES.

105. *Novacula javanica* Blkr, nov. spec.
Hab. Java.

106. *Xyrichthys pavo* Val. = Xyrichthys pavoninus Val. = Novacula pavo Blkr.
Hab. Kokos, Ternata.
Maurit., Borbonia.

107. *Xyrichthys tetrazona* Blkr = Novacula tetrazona Blkr 3e Bijdr. ichth. Bali, Nat. T. Ned. Ind. XVII p. 161
Hab. Bali.

108. *Hemipteronotus celebicus* Blkr = Novacula celebi Blkr, Act. Soc. Sc. Ind. Neerl. I. Beschr. n. visch Manado p. 61.
Hab. Celebes, Amboina.

109. *Hemipteronotus melanopus* Blkr = Novacula melnopus Blkr, Act. Soc. Scient. Ind. Neerl. II. Bijdr. vischf. Amb. p. 82.
Hab. Amboina, Buro.

110. *Hemipteronotus pentadactylus* Blkr. = Ikan Banc jang sowanggi, Bandasche Toovervisch Valent. 67 = Ikan Cacatoeha bandan of Bandasche Ca

toeha Valent. fig. 123 = Rievier Dolfijn Valent. fig. 292 = Banda Ren. I fig. 84, II fig. 6; Ruysch. Theatr. tab. 20 fig. 8 = Ican Potou Banda Ren. II fig. 112 = Coryphaena pentadactyla L., Bl., Bl. Schn. = Blennius maculis 5 utrinque versus caput nigris Ankerkr. Act. Holm. 1740, tab. 3 fig. 2; Hemipteronotus quinquemaculatus Lac. = Xirichthys cyanirostris Guér. = Novacula pentadactyla Val., Blkr = Novacula sexmaculata Val. = Novacula punctulata Val., Blkr.
Hab. Bali, Celebes, Ternata, Buro, Amboina, Ceram. *Coromand.*

111. *Hemipteronotus spilonotus* Blkr = Novacula spilonotus Blkr, Act. Soc. Sc. Ind. Neerl. II 8° Bijdr. vischf. Amb. p. 83.
Hab. Amboina.

112. *Hemipteronotus Twistii* Blkr = Novacula Twistii Blkr, Zevende bijdr. ichth. Ternate, Nat. T. Ned. Ind. X p. 381.
Hab. Ternata, Batjan.

LABRICHTHYIFORMES.

113. *Labrichthys cyanotaenia* Blkr, Bijdr. ichth. Flores, Nat. T. Ned. Ind. VI p. 331.
Hab. Flores.

114. *Diproctacanthus xanthurus* Blkr = Labroides xanthurus Blkr, Act. Soc. Reg. Sc. Ind. Neerl. I Beschr. vischs. Manado p. 52.
Hab. Celebes.

115. *Labroides latovittatus* Blkr = Labrus latovittatus

Rüpp. = Cossyphus dimidiatus Val. = Fissilabrus latovittatus Kner.
Hab. Amboina, Goram, Letti, Timor.
Mare rubrum.

116. *Labroides paradiseus* Blkr = Ikan Firdaus of Groene Paradijsvisch Valent. fig. 4, 193 = Paradijs Ren. I fig. 131 = Paradijsvischje Ren. II fig. 43 = Poisson de Paradis Ren. II fig. 143.
Hab. Java, Kokos, Sumatra, Celebes, Sangi, Buro, Amboina, Haruko, Banda, Goram, Letti.

COSSYPHIFORMES.

117. *Xiphocheilus typus* Blkr, Bijdr. ichth. Nias, Nat. T. Ned. Ind. XII p. 224.
Hab. Nias.

118. *Cossyphus anthioides* Günth. = Crenilabrus anthioides Benn. = Cossyphus zosterophorus Blkr.
Hab. Amboina.
Mauritius.

119. *Cossyphus bilunulatus* Val., Richds., Blkr = Labrus bilunulatus Lac.
Hab. Amboina.
Mauritius.

120. *Cossyphus diana* Val., Blkr = Labrus diana Lac.
Hab. Sumatra, Bintang, Batjan, Amboina.
Mossamb.

121. *Cossyphus mesothorax* Val., Blkr = Schout-bij-nacht Valent. fig. 126; Ren. I fig. 99, 143 = Harlequin Ren. II fig. 102 = Labrus mesothorax Bl. Schn. = Crenilabrus elegans K. v. H.
Hab. Java, Sumatra, Amboina.

122. *Choerops leucozona* Blkr = Crenilabrus leucozona Blkr, Vierde bijdr. vischf. Biliton, Nat. T. Ned. Ind. XV p. 238 = Hypsigenys leucozona Günth.
Hab. Biliton.

123. *Choerops macrodon* Blkr = Labrus macrodontus Lac. = Labrus choirodon K. v. H. = Choirodon macrodon Blkr = Cossyphus macrodon Blkr = Choerops meleagris Rüpp. = Cossyphodes macrodon Blkr = Hypsigenis macrodon Günth.
Hab. Java, Bawean, Sumatra, Singapura, Bintang, Celebes, Sumbawa, Ternata, Batjan, Ceram, Timor.

124. *Choerops oligacanthus* Blkr = Crenilabrus oligacanthus Blkr, Bijdr. ichth. Riouw, Nat. T. Ned. Ind. II p. 489, Bijdr. ichth. Singap. ib. III p. 68 = Hypsigenis oligacanthus Günth.
Hab. Singapura, Bintang, Banka, Celebes.

125. *Choerops Schoenleini* Blkr = Cossyphus Schoenleinii Ag., Val., Blkr = Cossyphus cyanostolus Richds. = Cossyphus ommopterus Richds. = Hypsigenis ommopterus Günth.
Hab. Java, Singapura, Celebes.
China.

SPECIES LABROIDEORUM INDO-ARCHIPELAGICAE NOVAE.

Cheilinus Hoevenii Blkr.

Cheil. corpore oblongo compresso, altitudine $3\frac{2}{5}$ ad $3\frac{1}{2}$ in ejus longitudine, latitudine $2\frac{1}{3}$ circiter in ejus altitudine; capite acuto $3\frac{2}{5}$ ad $3\frac{1}{2}$ in longitudine corporis; altitudine capitis $1\frac{1}{4}$ circiter in ejus longitudine; oculis dia-

metro 5 fere in longitudine capitis paulo plus diametro 1 distantibus; linea rostro-frontali concava; rostro acuto oculo sat multo longiore; naribus parum conspicuis, anterioribus brevitubulatis; maxillis subaequalibus superiore vix ante oculum desinente $2\frac{3}{5}$ ad $2\frac{3}{4}$ in longitudine capitis; maxillis dentibus uniseriatis conicis mediocribus antice caninis 2 magnis prominentibus, intermaxillaribus inframaxillares ore clauso recipientibus; mento vix prominente; squamis genis biseriatis iis serie inferiore praeoperculi limbum non tegentibus; praeoperculo obtusangulo angulo rotundato; osse pharyngeali inferiore dentibus conicis valde obtusis corpore uniseriatis crista biseriatis; squamis lateribus 22 in serie longitudinali; linea laterali singulis squamis tubulo simplice recto notata; pinnis dorsali et anali basi vagina squamosa humili, parte radiosa postice angulatis, dorsali anali vix vel non altiore spinis validis postrorsum longitudine accrescentibus postica ceteris longiore corpore triplo fere humiliore, membrana inter singulas spinas non incisa non lobata; pinnis pectoralibus obtusis rotundatis et ventralibus acutis longitudine subaequalibus 7 circiter, caudali obtusa convexa angulis non producta $5\frac{1}{3}$ circiter in longitudine corporis; colore corpore superne roseo olivaceo, inferne roseo margaritaceo; capite vittulis brevibus rubris circa orbitam radiantibus; vertice rostroque maculis parvis sparsis rubris; iride flava vel rosea superne fusca; squamis dorso lateribusque singulis punctis pluribus rubris; cauda macula maxima oblonga faciaeformi fusca in linea laterali; pinnis imparibus spinis radiisque coerulescenti-viridibus membrana roseis, dorsali membrana rubro nebulata et subreticulata spinam 1^{m} inter et 2^{m} macula magna coerulea; caudali nigro-violaceo reticulata marginibus aurantiaca; pinnis pectoralibus et ventralibus aurantiacis, ventralibus basi violaceo-fuscis.

B. 5. D. 9/10 vel 9/11. P., 2/10. V. 1/5. A. 3/8 vel 3/9. C. 1/11/1 et lat. brev.

Hab. Amboina, in mari.
Longitudo specimiuis unici 170‴.

Adn. Species Cheilino celebico affinis sed corpore altiore, capite altiore et breviore, maxilla superiore longiore, vittulisque capite rubris gracilioribus et brevioribus nec opercula nec nucham intrantibus. Dixi in honorem J. van der Hoeven, Zoologi celeberrimi.

Cheilinus celebicus Blkr (descriptio emendata).

Cheilin.-corpore oblongo compresso, altitudine 4 ad $4\frac{1}{3}$ in ejus longitudine, latitudine 2 ad 2 et paullo in ejus altitudine; capite acuto $3\frac{1}{3}$ ad $3\frac{1}{2}$ in longitudine corporis; altitudine capitis $1\frac{1}{3}$ ad $1\frac{2}{3}$ circiter in ejus longitudine; oculis diametro 5 circiter in longitudine capitis, diametro 1 circiter distantibus; linea rostro-frontali concava; rostro acuto oculo sat multo longiore; naribus parum conspicuis, anterioribus brevitubulatis; maxillis subaequalibns superiore ante oculum desinente 3 circiter in longitudine capitis; maxillis dentibus uniseriatis conicis mediocribus antice caninis 2 magnis curvatis, intermaxillaribus ore clauso inframaxillares recipientibus; mento vix prominente; squamis genis biseriatis iis serie inferiore limbum praeoperculi non tegentibus; praeoperculo subrectangulo angulo rotundato; osse pharyngeali inferiore dentibus conicis obtusiusculis, corpore uniseriatis, crista subbiseriatis; squamis lateribus 22 in serie longitudinali; linea laterali singulis squamis tubulo simplice recto vel leviter curvato notata; pinnis dorsali et anali basi vagina squamosa humili, parte radiosa postice rotundatis, dorsali anali vix altiore, dorsali spinosa spinis postrorsum longitudine accrescentibus postica ceteris longiore corpore non multo plus duplo humiliore membrana inter singulas spinas nec incisa nec lobata; pinnis pectoralibus obtusis rotundatis et ventralibus acutis $7\frac{1}{3}$ ad $7\frac{1}{2}$ cau-

dali obtusa convexa 5¼ ad 5½ in longitudine corporis; colore corpore superne roseo-olivaceo, inferne roseo vel margaritaceo; capite vittis rostro-ocularibus 3 vel 4 rubris; fronte, vertice, regione postoculari, operculis nuchaque vittulis et maculis oblongis rubris, squamis dorso lateribusque superne punctis rubris et vittulis brevissimis transversis irregularibus violascentibus; cauda linea laterali maculis 2 magnis irregularibus nigricantibus; pinnis dorsali et anali spinis et radiis coeruleo-viridibus, membrana antice rosea rubro nebulata et marginata postice aurantiaca; dorsali spinosa spinam 1^m inter et 2^m macula profundè coerulea; pectoralibus et ventralibus roseo-rubris; ventralibus basi violascentibus; caudali radiis coeruleo-viridi membrana rosea tota violaceo reticulata.

B. 5. D. 9/10 vel 9/11. P. 2/10. V. 1/5. A. 3/8 vel 3/9. C. 1/11/1 et lat. brev.

Syn. *Cheilinus celebicus* Blkr, Vierde bijdr. ichth. Celeb., Nat. T. Ned. Ind. V p. 171, ex parte.

Hab. Celebes (Makassar), Sangi, Batjan (Labuha), Obi-major, Amboina, in mari.

Longitudo 5 speciminum 135''' ad 154'''.

Cheilinus oxyrhynchus Blkr.

Cheil. corpore oblongo compresso, altitudine 4 ad 4¼ in ejus longitudine, latitudine 2 circiter in ejus altitudine; capite valde acuto 3 ad 3⅓ in longitudine corporis; altitudine capitis 1⅔ ad 1⅔ in ejus longitudine; oculis diametro 4½ ad 5 in longitudine capitis, diametro 1 circiter distantibus; linea rostro-frontali concava; rostro acuto oculo sat multo longiore; naribus parum conspicuis, anterioribus brevitubulatis; maxillis subaequalibus, superiore ante oculum desinente plus quam 3 in longitudine capitis; maxillis dentibus uniseriatis conicis mediocribus antice caninis 2 magnis curvatis; mento vix prominente; squamis genis bi-

seriatis iis serie inferiore praeoperculi limbum non tegentibus; praeoperculo subrectangulo angulo rotundato; osse pharyngeali inferiore dentibus conicis obtusis corpore uniseriatis, crista subbiseriatis; squamis lateribus 22 in serie longitudinali; linea laterali singulis squamis tubulo simplice recto vel leviter curvato notata; pinnis dorsali et anali basi vagina squamosa humili, parte radiosa postice rotundatis, dorsali anali vix altiore, spinis validis postrorsum longitudine accrescentibus postica corpore duplo circiter humiliore, membrana inter singulas spinas profunde incisa lobata; pinnis pectoralibus obtusis rotundatis et ventralibus acutis subaequalibus 7 ad $7\frac{1}{3}$, caudali obtusa convexa angulis non producta 5 ad $5\frac{2}{3}$ in longitudine corporis; colore corpore superne olivaceo-roseo, inferne margaritaceo-roseo; capite rostro, fronte et vertice inferneque vittis nullis; iride flava vel rosea superne fuscescente; fascia oculo-caudali lata diffusa fusca cauda profundiore vulgo e maculis magnis oblongis diffusis composita; squamis dorso lateribusque singulis punctis pluribus rubris; pinnis imparibus spinis radiisque viridibus, membrana roseis vel aurantiacis, nigricante-violaceo reticulatis, dorsali spinam 1^{m} inter et 2^{m} vulgo macula coerulea; pinnis pectoralibus et ventralibus roseis vel aurantiacis, ventralibus medio vulgo fuscescentibus.

B. 5. D. 9/10 vel 9/11. P. 2/10. V. 1/5. A. 3/8 vel 3/9. C. 1/11/1 et lat. brev.

Hab. Celebes, Amboina, Batjan, in mari.

Longitudo 4 speciminum 111‴ ad 141‴.

Adn. Species Cheilino celebico atque Cheilino oxyrhyncho affinis sed sat distincta. Species generis Cheilini Indo-archipelagicae hucusque cognitae characteribus schemate sequenti expositis facile distinguendae.

I. Spinae dorsales 10.

Cheilinus chlorurus Cuv. Blkr = Cheilinus decacanthus Blkr (juv.), etc.

II. Spinae dorsales 9.

A. Os pharyngeale inferius dentibus corpore 2- ad 4-seriatis, crista 2-seriatis.

a. Squamae genis serie inferiore praeoperculi limbum non tegentes.

aa. Caput vix vel non longius quam altum, vittatum vel rivulatum. Membrana inter spinas dorsi nec incisa nec lobata. Pinnae dorsalis et analis basi vagina squamosa elevata.

†. Corpus fasciis 6 transversis fuscis. Pinna caudalis adultis angulis productis.

Cheilinus fasciatus CV.

†' Corpus fasciis transversis nullis. Squamae striis transversis undulatis rubris. Pinna caudalis adultis angulis non producta.

Cheilinus undulatus Rüpp.

bb. Caput acutum sat multo longius quam altum. Membrana inter spinas dorsi incisa lobata. Vittae operculares 8 p. m. obliquae violaceae. Pinnae dorsalis et analis vagina squamosa humillima.

Cheilinus radiatus Cuv., Blkr.

b. Squamae genis serie inferiore praeoperculi limbum totum vel magna parte tegentes. Pinnae dorsalis et analis basi vagina squamosa elevata.

aa. Squamae genis praeoperculi limbum superne tantum tegentes. Caput obtusiusculum, guttulis numerosis et vittis oculo-maxillaribus 3 vel 4 rubris; vittis oculo-opercularibus rubris.

Cheilinus trilobatus Lac. = Cheilinus tetrazona Blkr (juv.),

bb. Squamae genis praeoperculi limbum totum tegentes. Caput valde acutum vittulis vel guttulis nullis. Pinna dorsalis antice macula duplice ignea et coerulea.
Cheilinus oxycephalus Blkr.

B. Os pharyngeale inferius dentibus corpore uniseriati, crista biseriati.

a. Caput obtusum aeque altum circiter ac longum, Squamae genis praeoperculi limbum tegentes.
Cheilinus ceramensis Blkr.

b. Caput valde acutum multo longius quam altum. Squamae genis praeoperculi limbum non tegentes. Pinnae dorsalis et analis basi vagina squamosa humili.

aa. Membrana dorsalis inter singulas spinas nec incisa nec lobata.

† Vittae rostro, vertice et postorbitales plures rubrae. Mentum non prominens.

♂ Corpus altitudine $3\frac{2}{5}$ ad $3\frac{1}{2}$ in ejus longitudine. Caput altitudine $1\frac{1}{4}$ in ejus longitudine. Maxilla superior $2\frac{2}{3}$ ad $2\frac{3}{4}$ in longitudine capitis.
Cheilinus Hoevenii Blkr.

♂′ Corpus altitudine 4 ad $4\frac{1}{6}$ in ejus longitudine. Caput altitudine $1\frac{2}{5}$ ad $1\frac{1}{3}$ in ejus longitudine. Maxilla superior 3 in longitudine capitis.
Cheilinus celebicus Blkr.

†' Vittae oculo-maxillares 2 tantum, vertice periorbitalesque nullae. Corpus altitudine $3\frac{3}{4}$ in ejus longitudine.

Cheilinus lacrymans Val.

bb. Membrana dorsalis inter singulas spinas valde incisa lobata. Vittae capite nullae. Corpus altitudine 4 ad $4\frac{1}{3}$ in ejus longitudine. Maxilla superior 3 ad $3\frac{1}{3}$ in longitudine capitis.

† Caput altitudine $1\frac{1}{3}$ in ejus longitudine. Pinnae pectorales 9 in longitudine corporis. Macula coerulea spinam dorsi 1^{m} inter et 2^{m}.

Cheilinus notophthalmus Blkr.

†' Caput altitudine $1\frac{2}{5}$ ad $1\frac{1}{2}$ in ejus longitudine. Pinnae pectorales 7 ad $7\frac{1}{2}$ in longitudine corporis. Pinna dorsalis antice macula coerulea nulla.

Cheilinus oxyrhynchus Blkr.

Gomphosus notostigma Blkr.

Gomph. corpore oblongo compresso, altitudine $4\frac{1}{3}$ ad $4\frac{2}{5}$ in ejus longitudine, latitudine $2\frac{1}{3}$ circiter in ejus altitudine; capite valde acuto $3\frac{1}{3}$ circiter in longitudine corporis; altitudine capitis $1\frac{4}{5}$ circiter in ejus longitudine; oculis diametro $5\frac{1}{3}$ circiter in longitudine capitis, diametro 2 fere in capitis parte postoculari, diametro 1 circiter distantibus; naribus posterioribus mediocribus valvula claudendis, anterioribus parvis brevitubulatis; rostro valde acuto producto, absque maxilla superiore longiore quam basi alto; dentibus maxillis conicis anterioribus quam lateralibus majoribus, anticis 2 maxilla superiore caninis mediocribus curvatis vix divergentibus; rictu longitudine 4 circiter in longitudine

capitis plus tota ejus longitudine ante oculum desinente; praeoperculo subrectangulo, margine inferiore concaviusculo; osse pharyngeali inferiore dentibus conicis obtusiusculis, corpore 3 ad 4-seriatis serie posteriore mediis ceteris majoribus, crista biseriatis; squamis lateribus 28 vel 29 in linea laterali; linea laterali singulis squamis tubulo bifido vel trifido notata; pinnis imparibus basi squamosis, dorsali parte spinosa parte radiosa humiliore, spinis pungentibus postica ceteris longiore corpore plus triplo humiliore, membrana inter singulas spinas vix emarginata non lobata; dorsali radiosa analique postice angulatis radiis anterioribus radiis posterioribus longioribus; pinnis pectoralibus acutiusculis 6 circiter, ventralibus acutis $9\frac{1}{2}$ ad 10 fere, caudali truncata angulis non producta $6\frac{1}{2}$ circiter in longitudine corporis; colore corpore olivascente? pinnis roseo?; — axilla superne basi pinnae pectoralis macula fusca; pinnis dorsali et anali fusco marginatis, dorsali spinam 1^{m} inter et 4^{m} macula magna fusca; caudali postice vitta transversa intramarginali fusca.

B. 6. D. 8/13 vel 8/14. P. 2/13. V. 1/5. A. 3/11 vel 3/12. C. 1/12/1 et lat. brev.

Hab. Java, in mari.

Longitudo speciminis unici 114‴.

Adn. Specimen hujus speciei unicum decoloratum in Museo Lugduno-Batavo conservatur.

Novacula javanica Blkr.

Novac. corpore oblongo compresso, altitudine $3\frac{1}{4}$ circiter in ejus longitudine, latitudine 3 circiter in ejus altitudine; capite antice carinato obtusissimo $4\frac{4}{5}$ circiter in longitudine corporis, altiore quam longo; linea rostro-frontali ante oculos valde convexa, rostro subverticali convexiuscula; ocu-

lis diametro $3\frac{1}{3}$ circiter in longitudine capitis, diametro $\frac{1}{2}$ fere a linea rostro-frontali remotis; naribus vix conspicuis, anterioribus brevicirratis; osse suborbitali sub oculo oculi diametro sat multo altiore; maxillis subaequalibus, superiore 3 et paullo in longitudine capitis; dentibus maxillis pluriseriatis, intracristalibus obtusis parvis, cristalibus mediocribus conicis acutis, anticis 2 caninis magnis divergentibus, intermaxillaribus ore clauso inframaxillares recipientibus; genis medio inferneque alepidotis superne regione suboculari posteriore tantum squamis aliquot in seriem unicam curvatam dispositis; regione operculi supero-anteriore squamis parcis; praeoperculo obtuse rotundato; osse pharyngeali inferiore valido dentibus, corpore triseriatis conicis obtusis serie posteriore ceteris majoribus, crista biseriatis conicis acutiusculis; squamis lateribus 28 vel 29 in linea laterali posticis ceteris non majoribus; linea laterali sub radiis dorsalibus penultimis interrupta, regione supra-scopulari valde curvata, tunc rectiuscula, singulis squamis tubulo vulgo simplice notata; pinna dorsali simplice supra operculum incipiente, spinis omnibus longitudine subaequalibus corpore plus triplo humilioribus, anterioribus 2 flexilibus, ceteris gracilibus leviter pungentibus, membrana inter singulas spinas nec emarginata nec lobata; dorsali radiosa radio 1° tantum simplice dorsali spinosa vix altiore postice angulata; pinnis pectoralibus acutiusculis $5\frac{1}{4}$ circiter, ventralibus acutis $7\frac{1}{2}$ circiter, caudali obtusa convexa 5 et paullo in longitudine corporis; anali radio 1° tantum simplice dorsali paullo humiliore postice angulata; colore corpore superne viridescente-roseo inferne dilutiore; iride flavescente; vittis genis operculisve conspicuis nullis; mediis lateribus supra apicem pectoralis macula diffusa lutea vel rosea; ventre pinnas pectorales inter et ventrales violascente; pinnis dilute roseis, caudali vittulis transversis, anali vittulis obliquis coerulescentibus.

B. 6. D. 9/12 vel 9/13. P. 2/10. V. 1/5. A. 3/12 vel 3/13. C. 1/10/1 et lat. brev.

Hab. Java, in mari.

Longitudo speciminis unici descripti in Museo Lugdun. Batav. conservati 121‴.

Halichoeres Kneri Blkr.

Halich. corpore oblongo compresso, altitudine $4\frac{2}{5}$ ad $4\frac{1}{3}$ in ejus longitudine, latitudine 2 circiter in ejus altitudine; capite acuto $4\frac{2}{5}$ ad $4\frac{1}{3}$ in longitudine corporis; altitudine capitis $1\frac{1}{5}$ ad $1\frac{1}{3}$ in ejus longitudine; oculis diametro 3 et paullo in longitudine capitis, minus diametro 1 distantibus; linea rostro-frontali declivi rectiuscula; naribus conspicuis, anterioribus brevitubulatis; rostro acuto oculo non longiore; maxillis subaequalibus, superiore ante oculum desinente $3\frac{1}{2}$ circiter in longitudine capitis; dentibus maxillis intracristalibus graniformibus minimis, cristalibus conicis mediocribus acutis, anticis 2 caninis mediocribus curvatis prominentibus; maxilla superiore dente angulari mediocri; membrana operculari post operculum producta postice oblique truncata; osse pharyngeali inferiore corpore valido triquetro margine posteriore non concavo, dentibus corpore triseriatis conicis obtusis serie posteriore medio praesertim ceteris majoribus, crista biseriatis conicis ex parte acutis; ossibus pharyngealibus superioribus dentibus ex parte obtusis ex parte conicis acutis; squamis lateribus 28 in linea laterali absque caudalibus parvis; linea laterali singulis squamis corpore antice tubulo arborescente corpore postice tubulo simplice notata; pinnis dorsali et anali basi alepidotis, dorsali spinis mediocribus pungentibus non divergentibus postrorsum longitudine accrescentibus posteriore ceteris longiore corpore minus triplo humiliore, parte radiosa parte spinosa paullo altiore postice angulata; pinnis pecto-

ralibus acutiuscule vel obtusiuscule rotundatis 6 circiter, ventralibus acutis $8\frac{1}{2}$ ad 8 fere, caudali obtusa convexa $5\frac{1}{2}$ ad 6 in longitudine corporis; anali dorsali radiosa paullo humiliore postice angulata; colore corpore superne viridi inferne margaritaceo; iride flavescente vel rosea; macula postoculari oblonga verticali violacea; fasciis 2 cephalo caudalibus fuscis, superiore vertice incipiente ad basin pinnae dorsalis decurrente et dorso caudae desinente, inferior operculo incipiente antice infra caudam supra lineam lateralem decurrente et basi pinnae caudalis desinente, maculis lateribus interdum dilute roseis distantibus margini inferioi fasciae inferioris approximatis; pinnis imparibus roseis, dorsali ocellis rubris longitudinaliter uni- ad triseriatis par radiosa insuper dimidio basali radium 3^m^ inter et 6^m^ macula nigricante; caudali rubro diffuse ocellata, superne basi macula nigricante roseo annulata; pectoralibus et ventralibus flavescente- vel roseo-hyalinis, pectoralibus basi super macula triangulari violaceo-coerulea.

B. 6. D. 9/12 vel 9/13. P. 2/13. V. 1/5. A. 3/ vel 3/13. C. 1/12/1 et lat. brev.

Hab. Java (Karangbollong), Singapura, Banka, Celeb (Manado), in mari.

Longitudo 16 speciminum 54‴ ad 68‴.

Adn. Species Halichoeri Hyrtli valde affinis colorib dentitione, spinis dorsalibus, sed distincta corpore elatio macula pinna dorsali radiosa nigra, macula basi pin pectoralis superne violaceo-coerulea, radiis pectoralibus sis 13 etc. Nomen dedi in honorem amicissimi R. K Ichthyologi Vindobonensis celeberrimi.

Scripsi Lugduni Batavorum
Calendis Novembris 1861.

INHOUD

VAN

DEEL XIII. — STUK 2.

blads.

Eerste waarnemingen met den meridiaan-cirkel, aan de nieuwe Sterrewacht te Leiden. Door F. KAISER ..... 161.

Note sur la réduction des Intégrales doubles qui expriment le volume et la surface totale de l'ellipsoide. Par R. LOBATTO ..... 193.

Gewone vergadering der Afdeeling Wis- en Natuurkundige Wetenschappen, gehouden 28 December 1861 ..... 202.

Derde vervolg op het Verslag over de Verzakking te Nijmegen. 1861. Door J. P. DELPRAT en F. W. CONRAD ..... 220.

Over Electrische Ringen. Door V. S. M. VAN DER WILLIGEN ..... 250.

Gewone vergadering der Afdeeling Wis- en Natuurkundige Wetenschappen, gehouden 25 Januarij 1862 ..... 258.

Diagnoses specierum novarum e genere Lepidopterum diurnorum Adolias, insulas Indiae orientalis inhabitantium, scripsit Dr. S. C. SNELLEN VAN VOLLENHOVEN ..... 270.

Synonyma Labroideorum Indo-Archipelagicorum hucusque observatorum revisa, adjectis specierum novarum descriptionibus, auctore PETRO BLEEKER ..... 274.

Overzigt der door de Koninklijke Akademie van Wetenschappen ontvangen en aangekochte boekwerken ..... blz. LVII—CXII.

GEDRUKT BIJ W. J. DE ROEVER KRÖBER.

VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN

DER

KONINKLIJKE AKADEMIE

VAN

WETENSCHAPPEN.

Afdeeling NATUURKUNDE.

Vertiende Deel. — Derde Stuk.

AMSTERDAM,
C. G. VAN DER POST.
1862.

GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 22sten FEBRUARIJ 1862.

Tegenwoordig de Heeren: G. SIMONS, R. VAN REES, A. J. A. OUDEMANS, W. VROLIK, G. A. VAN KERKWIJK, BIERENS DE HAAN, C. J. MATTHES, J. VAN GEUNS, H. VON BAUMHAUER, A. H. VAN DER BOON MESCH, W. CONRAD, F. C. DONDERS, L. J. A. VAN DER KUN, P. DELPRAT, M. C. VERLOREN, H. J. HALBERTSMA, W. M. VAN HASSELT, G. E. V. SCHNEEVOOGT, J. STAMKART; van de Letterkundige Afdeeling: Heer C. W. OPZOOMER, en van de Correspondenten in Oost-Indië: de Heer P. BLEEKER.

Het Proces-Verbaal der gewone Vergadering van ten Januarij j.l. wordt gelezen, goedgekeurd en tgesteld.

Worden gelezen brieven van de H.H. SNELLEN N VOLLENHOVEN, VAN OORDT, ELIAS, VERDAM, MI-

QUEL, strekkende ter verontschuldiging over het niet bijwonen dezer Vergadering. Aangenomen voor berigt.

Worden gelezen brieven tot dankzegging voor ontvangen boekgeschenken van de volgende H.H. 1°. J. C. HORCH, bibliothecaris van Zijne Koninklijke Hoogheid den Prins van Oranje ('s Gravenhage, 29 Januarij 1862); 2°. S. KEIJZER, Secretaris van het Kon. Instituut voor de taal-, land- en volkenkunde van Neêrlandsch Indië (Delft, 16 Februarij 1862); 3°. Bibliothecaris van de Maatschappij der Nederlandsche Letterkunde te Leiden; 4°. Voorzitter en Secretaris der Commissie voor de Staats-Spoorwegen; 5°. AIRY, Directeur van de royal observatory te Greenwich (Greenwich, 24 Januarij 1862); 6°. Secretaris der Société Dunkerquoise pour l'encouragement des sciences, des lettres et des arts (Duinkerken, 26 Januarij 1862); O. BUCHNER, Secretaris der Ober-Hessische Gesellschafft fur Natür- und Heilkunde (Giessen, 20 Februarij 1862). — Aangenomen voor berigt.

Wordt gelezen een brief, gedagteekend Leiden 1 Februarij 1862, waarin Mevrouw de Weduwe BLUME geb. J. A. W. WAARDENBURG kennis geeft van de dood van wijlen haren echtgenoot C. L. BLUME, lid der Natuurkundige Afdeeling van de Koninklijke Academie van Wetenschappen. — Deze kennisgeving wordt met leedwezen vernomen en de Secretaris verzocht, Mevrouw de Weduwe BLUME de deelneming te verzekeren der Afdeeling in dit voor haar zo treurig verlies.

De Secretaris deelt mede, met schrijven van 18 Februarij 1862, van den Heer P. VAN DER STERR tabellen ontvangen te hebben van waargenomen waterhoogten, welke hij der Commissie over de daling van den bodem in Nederland ter hand heeft gesteld.

De Secretaris deelt mede, dat de Verhandelingen, aangeboden voor de *Verslagen en Mededeelingen* door de H.H. BLEEKER, VERDAM en HALBERTSMA, door de Commissie van redactie zijn aangenomen.

Wordt gelezen een brief van den Heer J. A. C. UDEMANS (Batavia, 30 November 1861), bevattende eene *Waarneming van den overgang van* MERCURIUS *bij de zonneschijf den* 12*den November* 1861, aangeboden voor de *Verslagen en Mededeelingen*. — De brief wordt in handen der Commissie van Redactie gesteld.

Wordt gelezen een brief van den Heer MIQUEL, bekkende ten geleide eener Verhandeling *over de biographische Verspreiding der Ficeae, met een nader onderzoek omtrent de soorten, welke in Amerika, inderdelijk van de landengte van Panama, voorkomen*, aangeboden voor de *Verslagen en Mededeelingen*. Deze wordt in handen der Commissie van Redactie gesteld.

De Heer BLEEKER heeft ingezonden voor de *Verslagen en Mededeelingen* eene aanteekening *Sur quelques genres de la famille des Pleuronecteoides*. —

Zij wordt in handen der Commissie van Redactie gesteld.

In naam van den Heer BUYS BALLOT wordt voor de *Verslagen en Mededeelingen* aangeboden *Iets over het vinden van de deelers der getallen in betrekking tot de uitgaaf van de tafels door* DASE *berekend.* — Het wordt in handen der Commissie van Redactie gesteld.

De Heer VROLIK leest in eigen naam en in dien van de H.H. VAN OORDT, STORM BUYSING, HARTING en VON BAUMHAUER het verslag voor van de werkzaamheden der Commissie over den Paalworm in den jare 1861. — Wordt besloten een afschrift van het verslag den Minister van Binnenlandsche Zaken aan te bieden, onder terugzending van het adres van den Heer GRESNIET, en met aanvraag om de *f* 100,—, welke ten behoeve der Commissie voor den jare 1862 zijn toegezegd. — Wordt tevens besloten, het verslag in de *Verslagen en Mededeelingen* op te nemen en het ook afzonderlijk verkrijgbaar te stellen.

De Heer VON BAUMHAUER laat eene schijf zien van een der in het verslag vermelde palen, in de fabriek van de Heeren SMITS doortrokken eerst met waterglas en later met chloorcalcium. Het uitwendig aanzien als ook de aschbepaling, die slechts 0,3 pCt. bedroeg, grootendeels uit chloorcalcium bestaande, toont aan, dat het waterglas door het chloorcalcium is gedeplaceerd. Deze feiten doen geene hooge verwachting rijzen van beveiliging tegen den Paalworm,

welke de paal door deze bewerking zal verkregen hebben. — Wordt besloten, dat een en ander ter kennis zal gebragt worden van de Commissie over den Paalworm, opdat daarmede worde gehandeld, gelijk zij vermeenen zal te behooren.

Wordt gelezen een brief van den Raad van Bestuur van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs (s Gravenhage, 18 Februarij 1862), luidende als volgt:

In de Vergadering van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs van den 10den September en den 12den November 1861 is onder anderen uitvoerig gehandeld over het creosoteren in het algemeen en over het gebruik van de creosoot tegen den Paalworm in het bijzonder.

Die beraadslagingen zijn vrij belangrijk geweest.

De in de laatstgemelde Vergadering aanwezige leden hebben dien ten gevolge, op voorstel van een van de raadsleden besloten, de aandacht van de Afdeeling Natuurkunde der Koninklijke Akademie van Wetenschappen meer bepaaldelijk op het daar gesprokene te vestigen, vooral ook met het oog op hetgeen door wijlen het lid Dr. S. BLEEKRODE over de steenolie is gezegd.

Dien ten gevolge heeft de Raad van Bestuur thans, nu de notulen van beide die Vergaderingen voor goed zijn vastgesteld, de eer, een afzonderlijk exemplaar van die notulen aan de Afdeeling aan te bieden, terwijl voorts de Raad meent, aan die Afdeeling te moeten overlaten, daaraan datgene gevolg te geven, als zij zal vermeenen te behooren.

Wordt besloten dezen brief met zijne Bijlagen in handen te stellen van de Commissie over den Paalworm, opdat zij daarvan het gebruik make, dat haar past zal toeschijnen.

De Heer HALBERTSMA spreekt over *wijzigingen in de ontwikkeling van het stelsel der bovenste holle ader*, en licht zijne voordragt toe door afbeeldingen en medegebragte voorwerpen. — Eene daarover gestelde verhandeling maakt een gedeelte uit van een eerste vijftal ontleedkundige aanteekeningen, dat voor de *Verslagen en Mededeelingen* wordt aangeboden. — De overige zijn: 1°. *Musculus gastrocnemius triceps;* 2°. *Musculus pyriformis fissus;* 3°. *Musculus supinator brevis accessorius;* 4°. *de taalkundige afleiding van het woord coronoïdeus.* — Dit vijftal wordt in handen der Commissie van Redactie gesteld.

De Heer DONDERS spreekt *over de ligging van het draaipunt en de gezigtslijn, bij verschil van refractie van het oog, naar onderzoekingen door hem en door den Heer* DOIJER *bewerkstelligd.* Hij licht zijne voordragt toe door afbeeldingen en medegebragte werktuigen en zegt daarover eene verhandeling toe, bestemd voor de *Verslagen en Mededeelingen.* — De Secretaris wordt gemagtigd, haar bij de ontvangst in handen van de Commissie van Redactie te stellen.

De Heer BIERENS DE HAAN spreekt over logarithmentafels, en biedt daarover, in naam der uitgevers, de H.H. F. VIEWEG EN ZOON te Brunswijk, twee boekwerken aan, onder den titel van SCHRÖN's *Logarithmen,* Tafel I, II en III. Brunswijk bij VIEWEG EN ZOON, Amsterdam bij SULPKE, 1862. — Ten slotte zegt de Heer DE HAAN daarover een betoog toe, onder den titel van *Iets over de Logarithmen-Tafels,* aangeboden voor de *Verslagen en Mededeelingen.* —

Wordt besloten om het boekgeschenk te plaatsen in de Boekerij der Akademie en daarvoor schriftelijken dank te betuigen aan de H.H. Uitgevers, en het toegezegd betoog, zoodra het zal ontvangen zijn, te stellen in handen van de Commissie van Redactie.

De Heer CONRAD draagt, ook in naam van den Heer DELPRAT, het volgende voor:

Het is ter onzer kennis gekomen, dat er in het zakkende gedeelte van den rivieroever te Nijmegen groote gaten zijn gekomen.

Eene vriendelijke hand heeft ons medegedeeld waaraan dit is toe te schrijven.

Wij achten het niet ondoelmatig daarvan hier mededeeling te doen.

Vóór dat de rivier de Waal tot den hoogen stand der laatste dagen was gerezen, was een schip geladen met zwaren hardsteen, bestemd voor eenen Steenhouwer te Nijmegen, door middel van den Kraan gelost geworden.

De geloste steenen heeft men niet alle kunnen weghalen, en drie stukken van ongeveer 60 duim vierkant in doorsnede, lang ieder omtrent 2 el, bleven boven den Kraan aan den oever liggen.

Het water rijzende, stroomde tegen die steenen op, en vond zich met geweld een' weg langs die stukken tusschen den Kraan en den muur van de Vischmarkt, waardoor daar een aanmerkelijk gat spoelde.

De steenen vormden als ware het eene krib door de werking waarvan de grond wegspoelde; want door de verdringing, waardoor het water stroomde, was er een verval van ongeveer 60 duim.

Het uitgespoelde gat beslaat nagenoeg de geheele ruimte

tusschen den Kraan en de Vischmarkt en heeft eene diepte van 1,20 el.

Beneden den Kraan is mede een gat gespoeld, doch op die plaats is dit niet ongewoon, het wordt daar door de neêr (dat is de terugkeerende stroom) veroorzaakt.

Wij hebben gemeend een en ander te moeten mededeelen, om te doen opmerken dat de uitgespoelde gaten in geen verband hoegenaamd staan met de verzinking.

Omtrent den tegenwoordigen toestand der verzinking zijn ons nadere opgaven toegezegd.

De Heer VAN HASSELT vestigt de aandacht der Vergadering op de berigten, in den jongsten tijd door dagbladen medegedeeld, omtrent de vergiftiging van anijszaad door bijgemengd zaad van *Conium maculatum*. — In verband met de vroegere verrigtingen der Akademie omtrent gezondheids-regeling vraagt de Heer VAN HASSELT, of het niet wenschelijk zoude wezen, het gewigtig onderwerp der vervalsching van levensmiddelen op nieuw onder de aandacht van 's Lands Regering te brengen.

Bij de beraadslaging, waaraan de H.H. OUDEMANS, VON BAUMHAUER en VAN REES deelnemen, wordt berigt, dat de schadelijke vermenging, waarop door den Heer VAN HASSELT wordt gedoeld, voor het oogenblik geene nadeelige gevolgen heeft gehad, vermits zij tijdig genoeg door het Collegie van wetenschappelijke keurmeesters te Amsterdam werd herkend, om de groot-handelaren te nopen deze partij uit den handel te nemen en met het cachet van het Collegie der Keurmeesters verzegeld naar Triëst terug te zenden.

Door den Heer VAN REES wordt de vraag ter spraak gebragt, of het wel tot de verpligting der Akademie behoort, zich in te laten met handelingen, welke hem toeschijnen meer van zuiver administrativen aard te wezen, al wordt er ook in den zin van bevoegde beoordeeling de toelichting der wetenschap toe gevorderd. Spreker meent deze vraag ontkennend te moeten beantwoorden. — Hij wenscht, dat de handelingen der Akademie zich meer uitsluitend tot het gebied der wetenschap mogen bepalen.

Na sluiting der beraadslaging, brengt de Voorzitter in omvraag, of de Afdeeling zich op nieuw en in verband met de geschiede mededeeling met het opmaken van nadere voorstellen omtrent vervalsching van levensmiddelen zal bezig houden.

Met 10 tegen 6 stemmen *) wordt besloten, zich voor het oogenblik buiten het doen dezer voorstellen te houden.

Niemand heeft iets verder voor te stellen en de Vergadering wordt gesloten.

---

*) Drie Leden hadden de Vergadering reeds verlaten.

DERDE VERSLAG

OVER

DEN PAALWORM.

Wij achten ons verpligt, in een Derde Verslag, U de uitkomsten mede te deelen onzer werkzaamheden in het jongst afgeloopen jaar. — Zij gelden in de eerste plaats de proefpalen, aan het Nieuwe Diep en te Stavoren. Het zijn palen van eiken- en greenenhout, bewerkt met 1°. koolteer, 2°. creosoot, en 3°. paraffine-olie. Zij werden in de maand Julij 1860 te Stavoren en aan het Nieuwe Diep in het water gebragt.

De uitkomsten van het onderzoek dezer palen op den 4den Julij van het jaar 1861 aan het Nieuwe Diep zijn als volgt:

1°. In een onbereiden eiken en greenen paal zijn duidelijke bewijzen van Paalworm.

2°. Van de eiken en greenen palen met creosoot en paraffine-olie doortrokken, als ook met koolteer besmeerd, werd van elke reeks een uit het water gehaald. Geen daarvan vertoont eenig spoor van Paalworm.

Gelijke uitkomst nagenoeg is te vermelden van de proefnemingen te Stavoren. Het onderzoek der proefpalen had aldaar den 16den Augustus 1861 plaats. Het leerde, dat in de onbereide greenen palen sporen zijn van Paalworm, in een enkel der onbereide eiken palen ook, hoewel in min-

dere mate. Het met creosoot en paraffine-olie bereid hout s er volkomen vrij van gebleven. In een met koolteer bestreken greenen paal zijn sporen van Paalworm zigtbaar.

Van het in den jare 1859 aan proefneming blootgesteld hout had men den 12den November 1859 te Stavoren weder in het water gebragt datgene, wat met creosoot was behandeld.

Het is ons den 16den Augustus 1861 gebleken, dat waar het creosoot niet goed was doorgedrongen, er zich sporen van Paalworm vertoonen. In goed gecreosoteerd greenenhout was daarvan niets zigtbaar.

Zes palen, drie van eiken-, drie van greenenhout zijn, onder het opzigt van een onzer (VON BAUMHAUER), in de fabriek van de Heeren VAN DER ELST en SMIT doortrokken met waterglas en daarna met chlorcalcium, ten einde een kalksilicaat te vormen, in en rondom het hout. Ten einde met eenige zekerheid de proef te nemen, zijn deze palen onder het opzigt gesteld van den Heer NIFTERIK, opzigter in den Waterstaat aan het Nieuwe Diep, ten einde die goed te doen droogen, vóórdat zij in het water zullen worden gebragt. De uitkomst dezer proefneming zal derhalve later worden medegedeeld.

Door den Heer VAN RIJSWIJK zijn in Junij 1861 twee beefpalen naar het Nieuwe Diep en twee naar Stavoren gezonden, bestreken met het door hem uitgedacht en vroeger reeds besproken middel *). Zij zijn van eiken- en van greenenhout. In de maand Junij j.l. in het water gebragt Allen zij in den zomer van den jare 1862 een onderwerp van gezet onderzoek voor ons uitmaken, waarvan wij de uitkomsten later zullen mededeelen.

Ons eerste Verslag, in den jare 1860 uitgegeven, leerde,

*) Zie het *Tweede Verslag over den Paalworm* in *Verslagen en Mededeelingen der Natuurkundige Afdeeling*, D. XII, bl. 188. Amsterdam 1861.

dat de creosotering het hout niet overal tegen den Paalworm had beschermd. Op de vraag, of het mislukken ook aan deze wijze van bewerking moest worden toegeschreven, heeft de Heer BOULTON, een Engelsch fabriekant, het antwoord willen geven, door overzending van twaalf perkoenpalen, van dennen- en beukenhout en zes van populierenhout, alle in zijne fabriek gecreosoteerd. Hij verzocht, dat daarmede proeven mogten worden genomen. Wij deden zulks gaarne en hebben in de maand Augustus des jaars 1861 genoemd hout te water doen brengen aan de stations Nieuwe Diep en Stavoren. De uitkomsten daarvan zullen later worden medegedeeld. Wij zien deze uitkomsten met belangstelling tegemoet, vermits door vele Engelsche ingenieurs, ten volle vertrouwen verdienende, het creosoot als krachtig middel tegen den Paalworm wordt aanbevolen, waarvan, zoo als gemeld wordt, de haven van Lowestift een onwedersprekelijk bewijs levert *).

Inmiddels bleven wij zoo veel mogelijk onze oogen gevestigd houden op hetgeen elders aangaande dit voor alle kustlanden zoo gewigtig onderwerp geschiedt. In de *Annales des ponts et chaussées, Novembre et Décembre* 1860, leest men, dat in de haven van *Saint Jean de Luz Sorva*, volgens den ingenieur DAGUENET te Bayonne, de Paalworm zoodanig heerscht, dat het onmogelijk is hout aldaar tot bouwmaterieël der havenwerken te bezigen.

Den 17den Junij 1859 zijn aldaar naast de peilschaal de volgende drie stukken hout in vertikalen stand in het water geplaatst. Een dennen paal, 5,30 N. E. lang en 0,35 N. E. in middellijn dik, was met *Sulphas cupri*, volgens de methode van BOUCHERIE, doortrokken. Een ongeschilde beukenpaal, lang 5,25 N. E., dik 0,34 N. E., wa

*) Men zie wat daaromtrent gezegd werd in ons *Eerste Verslag* va 1860, bl. 111 en 112.

op dezelfde wijze behandeld. Een derde vierkante dennen paal, lang 2,80 N. E., 0,30 en 0,17 in doorsnede, werd in Julij 1857 voor den spoorweg van Seville naar Cordua door WILLIAM HUTCHINSON, agent te Bordeaux van JOH. BETHEL in Londen, gecreosoteerd. Het onderste uiteinde dezer drie stukken was op de hoogte van laag water gesteld. Bij het onderzoek, dat op den 11den Januarij 1861 plaats had, is gebleken, dat al deze drie palen sterk door den Paalworm waren aangedaan en wel het hevigst het gecreosoteerde hout. De berigtgever besluit daaruit, dat het middel van BOUCHERIE tegen den Paalworm onvermogend is, en dat het *creosoteren, door eenige Engelsche Ingenieurs zoo zeer aangeprezen, geen grooter vermogen heeft.* Wat den *Sulphas cupri* betreft, is zijn onvermogen ook in België gebleken. Zie *Annales des travaux publics de Belgique.*

Tegenover dit ongunstig resultaat, wat het creosoteren betreft, staan gelukkiger uitkomsten in België verkregen. In de *Annales des ponts et chaussées* van Mei en Junij 1861 komt eene nota voor van den Heer FORESTIER, ingenieur-en-chef, waarin de volgende proefnemingen worden medegedeeld van den ingenieur CRESPIN te Ostende.

In October 1857 zijn drie gecreosoteerde stukken dennenhout, elk 1,50 Ned. El lang, in het zeewater gelegd. Zij hadden opgenomen: het eerste 7,50 kilogr., het tweede 13 kilogr., het derde 17 kilogr. creosoot. Met aandacht in 1859 nagezien, vertoonden zij geen spoor van Paalworm, terwijl de onbereide stukken en diegene, welke met sulphas cupri waren bewerkt, er door waren aangedaan. De Heer CRESPIN heeft van deze stukken eenige schijfjes doen zagen, die ook bleken geheel zuiver te zijn. Vóórdat de stukken weer ter voortzetting van de proef op nieuw in de zee werden geplaatst, zijn twee op de plaats der zaagsnede beschijkerd, terwijl het derde bloot is gelaten.

In de maand April 1860 is gebleken, dat deze twee op

de plaats der zaagsnede bespijkerde stukken gaaf waren gebleven; in het derde, alwaar men het door de zaag ontbloote hout gaaf had gelaten, zonder bespijkering, hebben de Paalwormen daarvan gebruik gemaakt tot indringen in het hart van het hout. De Heer CRESPIN meent, dat het mislukken der hierboven vermelde proefneming van den Heer DAGUENET moet worden toegeschreven aan het verzuimen der schoonmaking der palen van al hetgeen op hunne buitenvlakte begroeijing teweeg brengt, als wier, Cirrhipoden enz. — De Heer CRESPIN gelooft voorts, dat het dringen van Paalwormen in gecreosoteerd hout in Holland, alwaar, volgens zijne getuigenis, de proeven op groote schaal werden genomen, het gevolg is van ditzelfde gemis van schoonmaken, als ook van het in verbinding brengen der proefpalen door ongecreosoteerde latten.

De verkeerdheid eener dergelijke handelwijze is in ons eerste verslag erkend geworden. Maar wat het schoonhouden der oppervlakte van paalwerk betreft, moeten wij in het midden brengen, dat dit voor een enkelen proefpaal, wel ligt ook voor sluisdeuren mogelijk is, maar geheel onpractisch moet heeten voor paalwerken, gelijk zij bij ons voorkomen.

Dat exotisch hout evenmin als het gewone timmerhout van Paalworm vrij blijft, is ons op nieuw aan het Nieuwe Diep gebleken. — Zoogenaamde mamberklak, dat aldaar sedert drie jaren in het water lag, bleek vrij sterk door Paalworm aangedaan te wezen. Wat het bespijkeren betreft, zagen wij op den wal aldaar eenige oude palen liggen, welke, naar men ons verhaalde, sedert 40 jaar in het water waren geweest. Hoewel sterk bespijkerd en met een zware laag van ijzeroxyde bedekt, waren er menigvuldige sporen van Paalworm in. Intusschen mag daaruit niet besloten worden, dat de bespijkering geen afdoend middel zou zijn tegen den Paalworm, gelijk wij reeds vroeger heb-

ben gezegd. De oorzaak dat de Paalworm in bespijkerd hout is gedrongen ligt waarschijnlijk daarin, dat de bespijkering niet hoog of niet diep genoeg is voortgezet. Juist daarin ligt de reden, dat het paalhoofd, genaamd *Southendpier*, hoezeer de palen met bladkoper bekleed waren, spoedig door den Paalworm is aangetast en vernield, zoo als beschreven is in de *Minutes of Proceedings of the Inst. of C. E.* 1849—50; de Paalworm had onder en boven de koperhuid weten in te dringen en de palen doorwoeld. Niet onbelangrijk is de opmerking, welke wij daar vinden, dat het koper in weinige jaren zoo door het zeewater was aangetast en afgesleten, dat het weinig dikker dan papier en zacht was geworden.

In den jare 1861 werd door U in onze handen gesteld een adres van den Heer GRESNIGT, zich noemende architect te Amsterdam, met schrijven van 5 Augustus 1861, 3e Afd. Waterstaat, N°. 201, door den Minister van Binnenlandsche Zaken der Afdeeling gezonden, ten einde door haar daaraan zoodanig gevolg worde gegeven, als zij zal vermeenen te behooren.

Het adres luidt als volgt:

Met verschuldigden eerbied, neem ik de vrijheid U.E.G. omtrent de volgende zaak te schrijven, in de hoop derzelver belangrijkheid U.Exs. aandacht moge waardig zijn. In de dagbladen heb ik gelezen, als dat het door den Paalworm zoo zeer geteisterde haveahoofd te Enkhuizen hersteld zal worden. Daar nu ook de Staat in deze onkosten zal deelen, zoo geloof ik verpligt te zijn, het volgende U.Ex. mede te deelen, ten einde te verhinderen, dat zoo veel kosten en moeite niet te vergeefs zullen zijn en men weder dezelfde klip zal aantreffen.

Door eene veeljarige ondervinding en voortdurende studie is het mij gelukt, een middel te vinden, ter voor-

koming van den Paalworm en alle soort schadelijke in
secten niet alleen, doch tevens om deze nuttige bouw
stoffen voor alle bederf te vrijwaren. De uitvinding i
beproefd en steunt geheel op wetenschappelijke gronde
vooral op chemie en natuurkunde, en is volstrekt nie
kostbaar. Geloovende mijn pligt, als burger van de
Staat, gedaan te hebben, heb ik de eer enz.

De Voorzitter onzer Commissie heeft zich met den Schri
ver van dit adres in verbinding gesteld, en hem verzoch
de Commissie met het door hem bedoelde middel beken
te maken, als wanneer zij zoude kunnen overwegen of h
doeltreffend ware daarmede proeven te nemen. — De Voo
zitter nam daarbij de vrijheid den adressant te wijzen
het rapport der Commissie, dat hem ten eenenmale onb
kend was gebleven.

Dit gesprek had in de maand Augustus des jaars 18
plaats; sedert dien tijd is van den adressant niets me
vernomen. Men is dus geregtigd om te besluiten dat de
hem van de zaak is afgezien. Wij nemen de vrijheid vo
te stellen, dat bij de mededeeling van een afschrift van
Verslag, het adres den Minister van Binnenlandsche Zak
worde teruggezonden.

Bij schrijven van den 25sten September 1861, 3e A
Waterstaat, N°. 145, zond de Minister van Binnenlands
Zaken aan de Natuurkundige Afdeeling een ongeteekend ad
van den volgenden inhoud:

Meermalen heb ik vernomen dat er veel moeite is
steed om den ramp van ons Vaderland uit te roeijen
Paalworm) doch nog zonder gevolg.

Doch bekend geworden zijnde met een middel hetw
ik vertrouw en geloof ook voor dit lastige en rampza
insect een tegenmiddel te zijn.

Dit middel is het *Jaryjaryhout* uit West-Indië, dit hout heeft de eigenschap dat, wordt het in een kolk gesmeten, dan dood het alle visschen en insecten, wordt het in een rivier of in de zee gegooit, dan verwijdert zich alle gediertens, visschen zoowel insecten op $\frac{1}{4}$ uur afstand van de plaats waar slechts een cubiek palm hout ligt.

Dit dacht ik zou ook goed zijn wanneer men in elke paal 3 of 4 pennen van dat hout insloeg, dan zoude zich alle insecten van de paal verwijderen.

Wanneer dit eens door Uwe Excellentie in overweging werd genomen, dan geloof ik zeker dat het niet dan Uwe goedkeuring zal verwerven.

Dit hout zal wel bekend zijn aan de naturalisten van ons land.

Vertrouwende eene goede uitslag, dan zal ik de vrijheid nemen mijn naam later aan Uwe Excellentie bekend te maken.

Het werd door de Afdeeling in onze handen gesteld. Het daarin vermelde hout is ons onder den opgegeven naam onbekend, en daar de schrijver zich niet noemt, is het onmogelijk bij hem eenig nader berigt in te winnen, of het hout zelf van hem te verkrijgen. Uit de opgave des schrijvers zoude besloten moeten worden, dat het *Jaryjaryhout* giftige eigenschappen heeft. Maar wij meenen te moeten doen opmerken, dat de giftstof spoedig door het vloeiende zeewater zoude worden uitgespoeld, waardoor binnen korten tijd de giftige werking zoude ophouden, en dus de beoogde bescherming wel van korten duur zoude wezen *).

*) Onder het afdrukken van dit blad is ons de volgende aanteekening van ons medelid C. A. J. A. OUDEMANS ter hand gesteld, welke wij gemeend hebben aan ons verslag te moeten toevoegen.

In de brochure van den Heer Jhr. C. A. VAN SYPESTEIJN, 1e Luitenant der Artillerie, getiteld: „*Over Surinaamsche houtsoorten*" (over-

De jongste niet zeer warme en nog al natte zomer voor de vermenigvuldiging van Paalwormen niet voorde geweest. Dat zij intusschen aanhoudend op onze kus aanwezig waren, leeren onze waarnemingen te Nieuwe D en te Stavoren in het onbereide hout, als ook diegene, we ons door den Heer KATER te Nieuwendam werden medegede Het was ons aangenaam te bemerken, dat men ook in buitenland zijne aandacht op de verdiensten van den H KATER gevestigd heeft. In de *Göttingische gelehrte An gen* 1862, *Stück* 1, wordt gezegd: „der zweite Absch „welcher von der Lebensweise des Pfahlworms hand „stützt sich meist auf höchst dankenswerthe Mittheilun „eines schlichten Zimmermanns in Nieuwendam des H „KATER, welche in ihrer ungekünstelten Einfachheit „Stempel unmittelbarer Beobachtung und der Wahr

---

gedrukt uit „*West-Indiën* 1854—1855, 1e en 3e afl.) vindt men d het woord *Yari-Yari* het hout beschreven van *Duquetia quitarens* de familie der Anonaceae. — Daar dit hout echter fijn, sterk en krachtig genoemd wordt, en daaraan met geen enkel woord e schappen worden toegeschreven, waaruit van eenigen nadeelige vloed op dieren zou kunnen blijken, zoo meenen wij dat het yar van den raadgever en dat van den Heer VAN SYPESTEIJN niet i tiek zijn.

Waarschijnlijker komt het ons voor dat de raadgever 't oog heeft op het hout van *Lecythis ollaria* — door SYPESTEIJN „Kara genoemd — en dat wel omdat deze S. zich daarover aldus uitla

„Is eene duurzame houtsoort, die thans weinig meer voor tin werken wordt aangewend: bij oude gebouwen wordt het nog di aangetroffen, waarbij de hardheid van dit hout veelal opvallend Dit hout bezit de goede eigenschap van nimmer door waterw te worden aangetast, waarom het bij voorkeur bij paalwerken gebezigd. Het is te wenschen, dat de daarmede in Nederland a vangen proeven dezelfde goede uitkomsten zullen opleveren als riname. SCHOMBURGK zegt ook in zijne *Discription of British G* blz. 33: dat het Karakalli nimmer door den Zeeworm (Lepas ana wordt aangetast." — „Zie ook NOYER *Forêts vierges de la G Francaise*, Paris 1827."

Bekend is het dat het hout der Lecythis-soorten afschuwelijk even vreemd echter dat de S. daarvan met geen woord melding

„tragen." Zij worden daarna in uittreksel vermeld en even-
zoo wordt met den inhoud der beide verslagen gehandeld.
De uitvoerige inhouds-opgave sluit met de volgende woor-
den, waaraan de naam des schrijvers, de Hoogleeraar KEFER-
STEIN te Göttingen, dubbele waarde geeft: „Wir verdan-
ken also den vorliegenden Untersuchungen die theoretische
durch die Beobachtung bestätigte Lösung einer Frage,
welche lange Zeit sowohl durch ihre praktische Wichtig-
keit wie durch wissenschaftliches Interesse viele Forscher
beschäftigte, und begrüssen in den beiden vorliegenden
Schriften also einen wahren Fortschritt in der Erkenntniss
der Naturgeschichte der Thiere."

Wij vergenoegen ons met het eenvoudig wedergeven de-
woorden. Zij strekken tot dank en tot billijke voldoe-
ning aan 's lands regering voor de ondersteuning, ons tot
dien arbeid geschonken en nog van haar te verwachten.

Het resultaat der door den Heer VON BAUMHAUER ook
gedurende het jaar 1861 voortgezette bepalingen van het
zoutgehalte van het water op de stations Nieuwendam, Vlis-
singen, Harlingen en Stavoren, vindt men in de vier aan
dit verslag toegevoegde tabellen, uit welke bepalingen wij
het hoofdresultaat voor de verschillende stations het volgende
afleiden:

Nieuwendam. Terwijl in het jaar 1859 in de maand
December het zoutgehalte tot meer dan 12 p. m. was ge-
stegen, hebben wij in ons vorig rapport gezien, dat dit
zoutgehalte sedert steeds was verminderd, zoodat het in
Augustus van 1860 tot 7 p. m. was gekomen. Na dien
tijd dat zoutgehalte weêr sterker geworden, zoodat het
in Februarij 1861 weêr tot 12 p. m. was gekomen; doch
dan in het midden van April was door grooten toevoer
van zoetwater het tot bijna 6 p. m. gedaald, om later eenig-
zins te stijgen, doch niet boven de 7 à 8 p. m.

Vlissingen. In ons vorig rapport zeiden wij, dat het zout-

gehalte op dit station vrij constant bleef, alleen iets hooger was dan gedurende den winter; jaar 1861 merken wij op nieuw die vermeerd van de maand Januarij af aan niet alleen tot zomer, maar zelfs tot in de maanden Septem ber, als wanneer het een maximum van 32 heeft bereikt, een gehalte hetwelk met 2 à maximum van 1859 (in de maand Septem Sedert het midden van November is wel is gehalte iets verminderd, doch nog steeds bo gebleven.

Harlingen. Opmerkelijk zijn de resultaten verkregen. In Julij 1859 had het zoutgehalte van 30 p. m. bereikt: in Junij 1860 was 21 p. m. gedaald, en bleef tot in de maand beneden de 24 p. m. Van dien tijd af echt weêr snel toenemen en in Julij, Augustus bijna het maximum van 1859 bereiken; ter in October het zoutgehalte op nieuw tot 21 daalt, om op die hoogte tot in het begin va blijven, terwijl in het midden van December 16 p. m. is gedaald.

Stavoren. Reeds in ons vorig rapport me dat het zoutgehalte op dit station aan de gr melingen is onderworpen. Wij zijn overtuigd lage cijfers, in Februarij en Maart 1861 g uitdrukken het ware zoutgehalte van het zee omtrek van Stavoren, maar van het boven drijvende water, hetwelk door het smelten de ontstaan, zoodat wij deze groote anomaliën n lijk beschouwen. In ons vorig verslag verm het maximum van het zoutgehalte bij Stavoren was geweest en wel tot een bedrag van 24, het verminderd was tot 12 p. m. in de maa

April 1860 *) en tot het einde van 1860 tusschen 12 en 14 p. m. had afgewisseld. In 1861 vinden wij het in April een minimum van 10,2 p. m. bereiken en sedert steeds stijgen, vooral van October af, zoodat het op het laatst van het jaar weder bijna zijn maximum van 24 p. m. heeft bereikt.

Wij nemen ten slotte de vrijheid u voor te stellen, dat een afschrift van dit Verslag den Minister van Binnenlandsche Zaken worde aangeboden; dat het voorts worde opgenomen in de *Verslagen en Mededeelingen* onzer Afdeeling en daarenboven afzonderlijk verkrijgbaar gesteld; eindelijk dat den Minister voor de dienst van den jare 1862 worden aangevraagd de Honderd Gulden, vroeger toegezegd en voor de voortzetting van onzen arbeid noodig.

Amsterdam, den 22sten Februarij 1862.

W. VROLIK.
J. W. L. VAN OORDT.
D. J. STORM BUYSING.
P. HARTING.
E. H. VON BAUMHAUER.

*) In het vorig Verslag staat 1859 moet zijn 1860.

ONTLEEDKUNDIGE
AANTEEKENINGEN,

DOOR

H. J. HALBERTSMA.

EERSTE ZESTAL.

I. MUSCULUS GASTROCNEMIUS TRICEPS.
II. MUSCULUS PYRIFORMIS FISSUS.
III. MUSCULUS SUPINATOR BREVIS ACCESSORIUS.
IV. VENA CAVA SUPERIOR SINISTRA.
V. DE TAALKUNDIGE AFLEIDING VAN HET WOORD: CORONOÏDEUS.
VI. JOHAN HAM VAN ARNHEM, DE ONTDEKKER DER SPERMATOZOÏDEN.

I. MUSCULUS GASTROCNEMIUS TRICEPS.

Ofschoon deze anomalie meer is waargenomen, verdie
eene daarop betrekkelijke waarneming, die ik in Janua
1859 op het lijk van eene zeventigjarige vrouw deed, hi
eene plaats, vooreerst omdat ik geloof, de anomalie op n
tuurlijke wijze te kunnen verklaren, en ten anderen dew
zij gepaard ging met een tegennatuurlijk verloop van
groote vaten en de zenuw in de fossa poplitea.

Zoowel aan de regter- als linkerzijde ontsprong de g
strocnemius in het bedoelde geval met de volgende d
hoofden: het uitwendige, dat niets tegennatuurlijks v

Fig. 1.

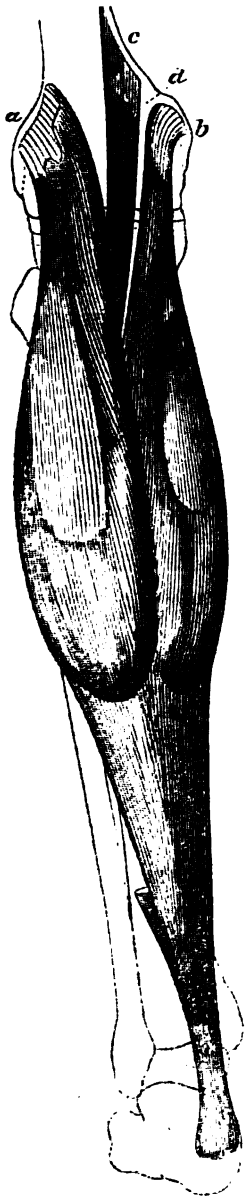


Fig. 2.

toonde; het inwendige hoofd, dat zwakker dan gewoonlijk alleen vastgehecht was aan den inwendigen knobbel van het dijbeen, en een *derde hoofd*, dat boven het inwendige gelegen van de binnenlip der linea aspera ontsprong, en wel daar ter plaatse, waar deze lip op het punt is in den condylus int. over te gaan. Dit derde hoofd was aan den oorsprong 2 cm. breed, wordt benedenwaarts iets smaller, wint daarentegen in dikte en heeft eene lengte van 11 cm. Het versmolt met de twee andere hoofden op de plaats, waar deze onder den bekenden hoek zamenkomen. Tusschen het inwendige en buitengewone hoofd was eene langwerpige spleet, welke tot doortogt diende aan de arteria, vena en nervus popliteus, die in dezelfde orde als gewoonlijk naar den peesboog van den m. soleus voortliepen. Ten gevolge van dit verloop rustten natuurlijk vaten en zenuw op het derde hoofd, dat op zijne beurt den achterwand van het kniegewricht begrensde.

De anomalie vindt in zoo verre eene verklaring als het inwendige hoofd regelmatig met twee van elkander gescheiden gedeelten ontspringt, namelijk 1°. van den inw. knobbel en 2°. van de binnenlip der linea aspera, tusschen welke ook in den normaalstaat, gelijk ALBINUS in zijne *Tabula musculorum* XXIV, fig. 10, duidelijk aangeeft, een hoekige ruimte bestaat. Men denke zich deze ruimte slechts verlengd tot eene spleet en in plaats van met twee, ontspringt de gastrocnemius, gelijk in ons geval, met drie hoofden. De bijgevoegde afbeeldingen maken de zaak duidelijk. Fig. 1 stelt de anomalie van den gastrocnemius voor aan de linkerzijde; *a* beteekent het uitwendige, *b* het inwendige, *c* het derde hoofd en *d* de spleet tusschen beide laatsten, waardoor art., ven. en nerv. popl. passeerden. In Fig. 2, die de hierboven bedoelde afbeelding van ALBINUS teruggeeft, vormen *b* + *c* het regelmatige inwendige hoofd waarin bij *d* de vermelde hoekige ruimte gezien wordt.

Het tegennatuurlijke verloop van vaten en zenuw, ofschoon buiten twijfel in naauw verband staande met het ontstaan der anomalie, kan ik niet verklaren.

II. MUSCULUS PYRIFORMIS FISSUS.

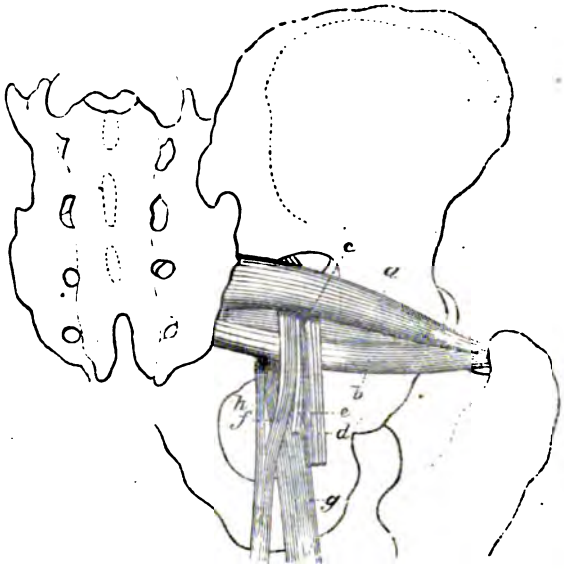
Zeer dikwijls, zegt HENLE, is de m. pyriformis in tweeën gedeeld, zoodat er eene spleet ontstaat, waardoor dan een wortel van den n. ischiadicus heengeschoven is *). Ook ik ben in de gelegenheid geweest deze afwijking waar te nemen en heb daarbij meer bijzonder nagegaan, welk gedeelte van de zenuw door de spleet, welk ander gedeelte op de gewone wijze verliep. Het is mogelijk, dat er eenige standvastigheid bestaat met betrekking tot deze afwijking, en in zoo verre is het welligt niet onbelangrijk het geval hier te vermelden. Het kwam voor bij eene vrouw van 35 jaren, op wier lijk de spier aan weêrszijden gespleten werd gevonden door den Med. Cand. T. K. HALBERTSMA.

Door de splijting ontstond er natuurlijk een bovenste (Fig. 3) *a* en onderste hoofd *b* van den pyriformis, die in het gegeven geval zoodanig over elkander geschoven waren, dat het onderste aan de achterzijde gedeeltelijk door het bovenste overdekt werd. Terwijl er aangaande het bovenste hoofd niets bijzonders viel op te merken, vermeld ik van het onderste alleen, dat zich dit deels zelfstandig aan den trochanter major vasthechtte, deels met schuins gerigte vezelen aan de pees van het bovenste ingeplant was.

Het gedeelte nu van den plexus ischiadicus (HYRTL), dat door de spleet der spier in verticale rigting doordrong *c*, was zeer dun en bezat eene breedte van 13 m.m.; deze n. perforans verdeelde zich in drie takken, een buitensten, middelsten en binnensten. De buitenste *d* was de sterkste van de

*) *Muskellehre*, S. 249.

Fig. 3.



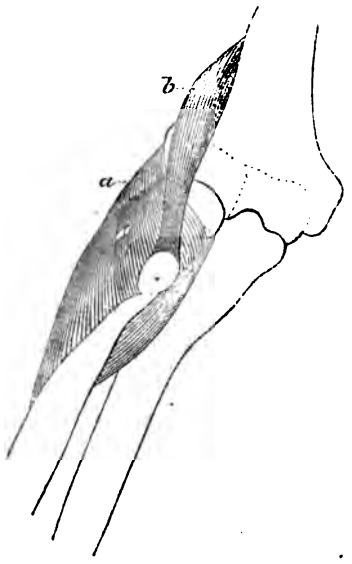
drie en liep evenwijdig met den n. ischiadicus naar beneden, om na afgifte van een' tak aan het femorale hoofd van den m. biceps, in het midden der dij te versmelten met den hoofdstam dier zenuw. De middelste tak *e* was de nerv. glutaeus inf., terwijl de binnenste *f* na een kort verloop anastomoseerde met den n. cut. fem. posterior *h*. Het gedeelte van den pl. ischiadicus, dat als nervus ischiadicus *g* gold en als gewoonlijk onder den pyriformis doorging, had aan zijne binnenzijde den n. cut. femoris posterior *h*, die iets lager, gelijk wij zagen, eene versterking erlangde van den n. perforans. Overigens verliep de n. ischiadicus als gewoonlijk, met uitzondering van het korte hoofd van den biceps alles voorziende, wat hij gemeenlijk verzorgt en zich, gelijk boven reeds is gezegd, verbindende met een gedeelte van den buitensten tak van den n. perforans.

De afwijking bestaat dus in het gegeven geval hoofdzakelijk daarin, dat de pl. ischiadicus een platten zenuwbundel afgeeft door den gespleten m. pyriformis, die deels overgaat in den n. ischiadicus en in den n. cut. fem. posterior, deels den m. glutaeus maximus en het femorale hoofd van den m. biceps met takken voorziet.

III. MUSCULUS SUPINATOR BREVIS ACCESSORIUS.

Het gebeurt dikwijls, dat de m. brachialis internus een oppervlakkigen bundel afgeeft, die digt bij de insertie van den m. deltoïdeus en coraco-brachialis ontspringt en, naar beneden loopende, tot derde hoofd wordt van den biceps. Minder veelvuldig is mij eene andere afwijking van den brachialis internus voorgekomen, waarbij de laagst ontspringende vezelen van de uitwendige zijde (die welke boven

Fig. 4.



den condylus externus humeri vastzitten) een zelfstandigen bundel vormen en zich onder de insertie van den biceps vasthechten aan de tuberositas radii. Heeft dit plaats, dan ontstaat er eene spier, die men supinator brevis accessorius zou kunnen noemen, dewijl zij boven den gewonen supinator brevis gelegen is en zijne werking versterkt, gelijk uit de rigting der vezelen genoegzaam is op te maken. Ik heb eene dusdanige spier hier afgebeeld (Fig. 4); *a* is de supinator brevis, met den n. radialis profundus, *b* de accessorius. Eenen overgang in de fascia antibrachii, gelijk HENLE die vermeldt in zijne *Muskellehre*, S. 182, nam ik niet waar.

IV. VENA CAVA SUPERIOR SINISTRA.

Onder de afwijkingen in de ontwikkeling van het stelsel der bovenste holle ader behoort de verdubbeling van dit vat, waarvan wij in een volgend opstel (*Over de afwijking naar links van het septum atriorum en der aörta primitiva, met hare gevolgen*) een voorbeeld zullen opgeven, niet onder de groote zeldzaamheden. Anders daarentegen is het gelegen met eene anomalie van het stelsel der bovenste holle ader, waarbij deze ader, in plaats van aan de regterzijde der aörta, links van de art. pulmonalis gelegen is en langs een omweg het regter atrium bereikt. Voor zoo verre ons bekend is, schijnt er slechts een enkel dusdanig geval te zijn beschreven, namelijk door WILLCHESELDEN, in de *Philos. Transact.*, Vol. 23, N°. 337, XXXVIII, ofschoon men moet bekennen, dat de beschrijving al zeer onvolledig is en men, zonder nadere kennis met de zaak gemaakt te hebben, moeijelijk tot het besluit zoude komen, dat CHESELDEN werkelijk met eene links verloopende cava te doen heeft gehad. Hij zegt woordelijk het volgende en niets meer:

„A Heart, with the *Vena Azygos* inserted into the right „Auricle; and the Descending cava coming round the *Ba*

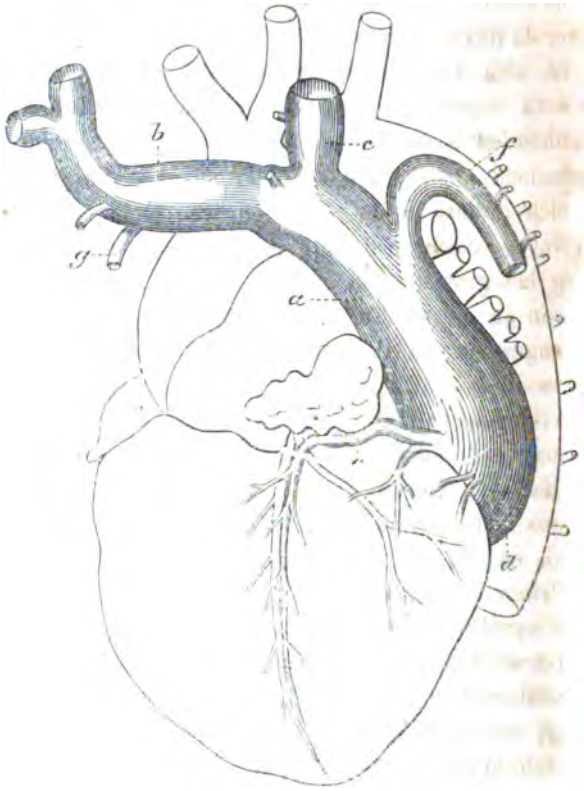
„*sis* of the Heart, above the *Aorta* and Pulmonary Ves„sels, to enter the Auricle at the lower part with de As„cending *Cava.*"

Bij deze onzekerheid acht ik het dubbel der moeite waard, hier melding te maken van een ander voorbeeld, dat in de verzameling van den Hoogleeraar G. C. B. SURINGAR, te Leiden, wordt bewaard, en door wiens welwillendheid ik in staat gesteld werd het te beschrijven en af te beelden.

Het hart is oogenschijnlijk dat van een volwassen individu, meet op de hoogte van den sulcus atrioventricularis van regts naar links 10 cm. en van dezen sulcus naar de mucro cordis 9 cm. Het regterhart met zijne vaten (v. cavae en a. pulmonalis) is volledig met eene donkere massa, het linker (met de v.v. pulmonales en aörta) minder volledig met roode stof gevuld. Artt. en venae pulmonales vertoonen niets opmerkelijks; haar verloop wijkt niet van den regel af en de zamenstelling is normaal. Ook de aörta verloopt normaal en het eenige afwijkende, dat zij vertoont, bestaat in de a. anonyma, die tevens de carotis sinistra afgeeft, en in het enger worden van het neêrdalende stuk, hetgeen echter kan toegeschreven worden aan de minder goede vulling bij het opspuiten.

Geheel anders is het gelegen met de vena cava superior (fig. 5) *a*. Alles is hier als ware het omgekeerd. Zij stelt zich zamen uit eene anonyma dextra *b*, die dwars voor de aorta naar links loopt en eene anonyma sinistra *c*, die voor de carotis sinistra loodregt naar beneden gaat. De vereeniging tot cava superior geschiedt voor den boog der aörta, en haar verdere loop is nu van boven naar beneden en links. Zij gaat hierbij voor de art. pulmonalis heen en plaatst zich vervolgens zoodanig op het atrium sinistrum, dat de auricula hierdoor schijnbaar van het overige atrium en de venae pulmonales wordt afgesnoerd. Terwijl nu de ader voortdurend aanmerkelijk in omvang toeneemt, gaat ze, eenigzins

Fig. 5.



van rigting veranderende *d*, in den sulcus atrio-ventricularis sinister om het hart heen naar de achtervlakte, om onder en links van de cava inferior in het regter atrium uit te monden. In dezen sulcus neemt het laatste stuk der cava sup. sin. even als in het later mede te deelen geval met 2 cavae superiores de plaats in van de vena magna coronaria cordis, en terwijl zij zelve ontbreekt, ontlasten zich de meeste hartaderen *e* in hare plaatsvervangster, de cava superior.

De azygos sinistra *f* is in het gegeven geval een zeer sterk ontwikkeld vat, dat, den loop der aörta volgende, zich over de linker longvaten (en bronchus) boogvormig heenslaat, om zich 4 cm. onder de zamenkomst der anonymae in de cava superior te ontlasten. Hoe de regter azygos zich verhouden heeft, kunnen wij uit het praeparaat niet met zekerheid opmaken; mogelijk heeft haar bovenste gedeelte zich ontlast in de vena anonyma dextra, althans er is een vat *g*, dat voor haar kan gelden. In elk geval is verreweg het grootste deel van het gebied der azygos dextra overgegaan in de sinistra, waartoe wij mogen besluiten uit de buitengewone ontwikkeling dezer laatste op de plaats van inmonding in de cava superior.

De verklaring van de door ons beschreven anomalie laat zich gemakkelijk geven. Wij hebben hierbij slechts aan te nemen, dat de regter ductus Cuvierii, die anders tot onderste stuk der cava superior wordt, geheel tot niet is gereduceerd, en wel ten koste van den linker, die daardoor de hoofdstam is geworden. Waaraan echter in het gegeven geval de verdere ontwikkeling aan den linker ductus Cuvierii moet worden toegeschreven, valt moeijelijker te beslissen. Wij veronderstellen, dat de communicatie-takken tusschen de 2 v.v. cardinales sup. en tusschen de 2 cardinales inf. hieraan schuld zijn. Terwijl deze geheel kunnen ontbreken en er dan twee even sterke cavae superiores met daaraan beantwoordende azygeae ontstaan, mogen wij aannemen, dat in het onderwerpelijk geval de rigting dezer communicatietakken eene andere is geweest dan gewoonlijk. De regel is dat de dwarstak tusschen de bovenste cardinales gaat van links naar regts en beneden, dat die tusschen de cardinales inferiores gaat van links naar regts en boven, en niemand zal ontkennen dat dit een begunstigend moment is voor de verdere ontwikkeling van het cardinaalstelsel der regterzijde (vena cava sup. dextra). Maar denken wij ons nu

de rigting dezer dwarstakken omgekeerd: die tusschen de bovenste cardinales gerigt van regts naar links en beneden, die tusschen de onderste van regts naar links en boven, dan zal wanneer onze praemisse waar is, ook de linkerhelft van het cardinaalstelsel tot hoogere ontwikkeling komen; met andere woorden: er zal eene linker cava superior in plaats van eene regter tot stand komen.

MARSHALL *) ontdekte, dat van den linker ductus Cuvierii na de geboorte in den regel niets overblijft als de vena (sinus) coronaria magna cordis. Het ontwikkelingsgebrek, dat wij voor ons hebben, bevestigt op eene schoone wijze de waarheid zijner waarneming, dewijl deze laatste ader in ons geval geworden is tot eindstuk der linker cava superior, welke zich uit den linker ductus Cuvierii ontwikkeld heeft.

V. DE TAALKUNDIGE AFLEIDING VAN HET WOORD: CORONOÏDEUS.

Het adjectivum *coronoïdeus*, gebezigd in ontleedkundigen zin, wordt vrij algemeen afgeleid van κορώνη, cornix, eene kraai, en desniettegenstaande vertalen toch de meeste ontleedkundigen den processus coronoïdeus van de onderkaak en ellepijp door *kroonuitsteeksel*, *Kronenfortsatz*, alsof het woord van *corona*, kroon, afstamde. HENLE †) komt mijns inziens teregt op tegen deze vertaling, zoo ook HYRTL §) die daarom voorslaat te spreken van *Krohnenfortsatz*, daar eene kraai in het Duitsch niet alleen *Krähe*, maar ook *Krohne* heet. Daarentegen dwaalt de Hollandsche vertaler

*) A. KÖLLIKER, *Entwicklungsgeschichte*. Leipz. 1861. S. 424.

†) *Handbuch der Knochenlehre des Menschen*, S. 189.

§) *Lehrbuch der Anatomie des Menschen*, 6te Aufl., S. 252.

van HYRTL's Leerboek *) weder, door het te laten voorkomen, alsof ook bij ons het woord *kroon* in de beteekenis van kraai gebezigd wordt; mij althans is zulks niet bekend en de nasporingen, die ik deswegens bij de geachtste taalvorschers van Nederland deed, hadden evenzeer eene negative uitkomst.

Ik geloof echter verder te mogen gaan en beweer, dat ook de afleiding zelve, zoo als men die thans maakt, geene passende is. Men heeft te veel gehecht aan de oorspronkelijke beteekenis van het woord en de figuurlijke over het hoofd gezien. Figuurlijk toch beteekent κορώνη onder anderen het haakvormige uiteinde van iets, vooral van een boog, waaraan de pees wordt vastgehecht, zoo als bij HESYCHIUS:

κορώνη: τὸ ἄκρον τοῦ τόξου εἰς ὃ ἡ νευρὰ δίδεται

en bij MARCIANUS ad Iliad. Δ III:

κορώνην (poëta) τὸ ἐπικαμπὲς ἄκρον τοῦ τόξου λέγει ὅθεν καὶ ἀπήρτηται ἡ νευρά.

Het is stellig met deze κορώνη, dat men den processus coronoïdeus der onderkaak en ellepijp vergeleken heeft, of het zou moeten zijn met het *curvum rostrum cornicis* en het geheel voor het deel moeten genomen hebben, wat mij echter te gezocht voorkomt. Men heeft inderdaad eene onderkaak slechts aan te zien om de overtuiging te verkrijgen, dat de afleiding, zoo als wij die begrijpen, de ware is, en bij de ulna is de overeenkomst zoo groot, dat het bovenaeinde bij de zamenstelling van een werkelijken boog zou kunnen gebezigd worden. In het eerste geval is de incisura semilunaris, in het tweede de incisura sigmoïdea majior de keep waarin de koord zoude passen.

Men zal zich mogelijk verwonderen over deze eenvoudige afleiding van het woord en waarschijnlijk niet minder, wan-

*) *Leerboek der Ontleedkunde van den mensch.* 2e druk, blz. 252.

neer men bedenkt, dat zij alles behalve nieuw is. Bi
VESALIUS *) toch vinden wij reeds de volgende passage
„κορώνη seu κορωνίς, et κορωνόν, interpretibus quibusdan
„cornix, aliis corona dicitur. At veteres Graeci in ossibu
„hac voce acutum significabant processum, quem ad arcu
„cornu et incisionem, ubi nervus sedet referebant. Huju
„generis unus utrinque in inferiore maxilla habetur, cu
„temporalis musculi tendo inseritur." Het is merkwaardi
dat VESALIUS, niettegenstaande deze verklaring van het woord
den proc. coronoïdeus max. inferioris †) toch proc. acutus
in mucronem productus, dien der ulna §) proc. anterior noem

VI. JOHAN HAM VAN ARNHEM, DE ONTDEKKER DER SPERMATOZOÏDEN.

Het was in Augustus van den jare 1677, dat zich b
ANTONIUS LEEUWENHOECK, te Delft, vervoegde een zeke
HAM, student in de Medicijnen. Hij was neef van Profess
CRAANEN te Leiden, en vroeger door dezen den beroemd
Delvenaar aanbevolen. HAM *bragt hem*, zoo luidt het verh
van LEEUWENHOECK zelven, *in een glase Fleesje, het ontloop
Mannelijk zaad van een Manspersoon, die by een ongeu
Vrouwspersoon hadde geweest, met bijvoeginge, dat hij H
HAM, na eenige weynige minuten tyds, wanneer de gese
Materie zoo dun was geworden, dat deselve in een c
glase pypje konde gaan, levende schepsels daar in ko
sien leven, welkę Dierkens deselve Heer oordeelde dat sta
ten hadden, en dat deselve niet boven de 4 uuren in
leven bleven* **).

---

*) *Opera omnia.* Lugd. Bat. Tom. I. Lib. I. Cap. III. p. 7.

†) l. c. Cap. X. p. 88.

§) l. c. Cap. XXIV. p. 92, 94.

**) A. LEEUWENHOEK, *Sevende Vervolg der Brieven.* Delft 1702. Missive.

Naar aanleiding van deze mededeeling, waaruit men teregt opmaakt, dat eigenlijk HAM de ontdekker der Spermatozoïden is, begon LEEUWENHOECK het zaad van den mensch en der dieren te onderzoeken en beschreef hij de spermatozoïden het eerst in een brief, geadresseerd aan W. BROUNKER, Secretaris der Koninklijke Societeit te Londen, gedateerd Delft, November 1677 *). Toen later HARTSOEKER zich de eer der ontdekking wederregtelijk toeëigende, rekende LEEUWENHOECK zich verpligt dezen brief bij extract mede te deelen in zijne 113e Missive, d.d. 17 December 1698 en geschreven aan den Heer HARM. VAN ZOELEN, oud-Burgemeester der stad Rotterdam †).

Wie is nu echter die HAM, waaraan de wetenschap zulk eene belangrijke ontdekking te danken had? Wanneer wij HALLER wilden gelooven, dan zouden wij voet geven aan het denkbeeld, dat hij een Duitscher was: „Inventorem „esse credo," zegt hij: „LUDOVICUM HAMME (auctorem libri „de herniis et de crocodilo) juvenem germanum" §), in welke meening gedeeld wordt door KURT SPRENGEL **), bij wien echter het *credo* van HALLER in een *scio* veranderde. „Es „war im August des Jahrs 1677," dit zijn 's mans woorden, „als ein junger Arzt aus Dantzig, LUDWIG VON HAMMEN, der damals in Leiden studirte ††), den berühmten

*) *Philosophical Transactions*, Numb. 142, Dec. 1677, Jan. and Febr. 1678.

†) *Sevende vervolg der Brieven.*

§) A. HALLER, *Elem. Physiologiae.* Lugd. Bat. 1765, Tom. VII, p. 523.

**) *Versuch einer pragmat. Geschichte der Arzneykunde.* Halle 1801. Th. IV. S. 298.

††) Dat LUDWIG VON HAMMEN in Leiden geweest is, kan blijken uit de volgende plaatsen van zijne *Dissertatio de Herniis* (Ed. tertia, L. B. 1681, opgedragen aan Prof. DRELINCOURT), pag. 61: „Nec infrequens est limpidam tunicas inter testiculos cooperientes reperire, quam et propriae inclusam cuticulae subinde vidimus in cadaveribus et semel in Leydensium Nosocomio"; en pag. 76: „Hydroenterocelen, ni fal-

„ANTON VON LEEUWENHOEK zu Delft besuchte, und diesen „zuerst auf die Körperchen im männlichen Saamen auf„merksam machte, auch sie ihm wirklich zeigte." Het is stellig op het gezag van twee mannen als HALLER en KURT SPRENGEL, dat ook velen der nieuwere schrijvers dezen LUDWIG VON HAMMEN uit Dantzig voor den ontdekker der spermatozoïden houden, zoo als onder anderen de biograaph in ERSCH und GRUBER's *Allgemeine Encyclopaedie* *), KÖLLIKER †) en ECKHARD §).

Het komt ons echter voor, dat genoemde schrijvers allen gedwaald hebben en dus dat de bewuste HAM een geheel andere persoon is geweest dan LUDWIG VON HAMMEN, eene meening die ook EHRENBERG, HENLE en FREY schijnen aan te kleven, ofschoon zij over HAM niet meer weten mede te deelen, dan dat hij een Leidsch student was. Ik meen verder te mogen gaan en het bewijs te kunnen leveren, dat deze HAM JOHAN heette en dat hij een Arnhemmer, dus een Hollander van geboorte was.

De eenige schrijver, die zich over HAM nader heeft uit-

„lor, Lugduni ad Rhenum meo tempore conspectae, depictam tabu„lam, inter chartulas reposuimus."

*) Wij vinden in deze encyclopaedie eene korte levensbeschrijving van VON HAMMEN, die wij niet kunnen nalaten hier terug te geven. „LUDWIG VON HAMMEN, geb. i. J. 1652 wahrscheinlich zu Danzig, widmete sich der Medicin und studirte dieselbe zu Montpellier, wo er auch Doktor wurde; hierauf liess er sich in Danzig nieder, wurde gleichzeitig Leibarzt des Königs von Polen JOHANN SOBIESKI, starb aber sehr jung daselbst den 15ten März. 1689. An literarischen Producten hinterliess er nichts als seine Doktorsdisputation: *Curriculum medicum Monspeliense* 1674, 4°. und *de herniis diss. cui acc. de crocodili et vesicae mendaci calculo epistolae.* Gedani 1677, 4°. Lugd. Bat. 1682. 12°. Trotz HARTSOEKER's Einwendungen scheint es doch ziemlich sicher, dass er der Entdecker der Samenthierchen ist, welche Entdeckung er im August 1677 dem Professor (sic!) ANT. VAN LEEUWENHOEK in Delft mittheilte. Wegen seines frühzeitigen Todes hinterliess er mehrere Werke unvollendet, namentlich eine neue Ausgabe von LINDEN's Schrift *De scriptis medicis* und *eine Geschichte der Danziger Aerzte.*

†) *Mikroskopische Anatomie.* II. 2. S. 398.

§) *Lehrb. der Anatomie des Menschen.* Giessen 1862, S. 228.

gelaten, is MUYS, die stellig goed met hem bekend is geweest, zoo als weldra blijken zal. In zijn werk: *De carnis musculosae fibrarumque carnearum structura*, L. B. 1741, p. 288, lezen wij namelijk in eene noot de volgende op ons onderwerp betrekkelijke passage: „Has bestiolas in semine „humano viventes primum anno 1677 a D. HAM retectas „fuisse, scribit LEEUWENHOEKIUS operis prioris Epistola 113; „id quod ipse etiam ex ejusdem Inventoris ore accepi. Cla„rus enim hic vir, qui primum Medicinae Doctor creatus „Arnhemiae Praxin medicam exercuit, deinde viro peril„lustri, tunc ad Serenissimum Brandeburgiae Electorem Le„gato ab hac Republica misso ab actis fuit, postmodum „ipse titulo satis honorifico hujus Reipublicae negotiis apud „hunc Principem curandis praefuit, tandem in patriam re„dux, et urbis Arnhemiae consul, ex Gelria ad consessum „Ordinum Generalium delegatus exstitit, mihi tunc juveni „senex amicitia atque studiis communibus conjunctus fuit. „Quae causa, cur ejus memoriam hic grata mente recolam." *)

Uit deze korte levensschets volgt dus, dat HAM doctor in de Medicijnen was, de praktijk heeft uitgeoefend te Arnhem, dat hij Secretaris van Legatie is geweest bij den Keurvorst van Brandenburg en later aan het hoofd van hetzelfde gezantschap heeft gestaan, dat hij, teruggekeerd in het vaderland, burgemeester is geworden van Arnhem en eindelijk Gelderland bij de Staten-Generaal heeft vertegenwoordigd.

De nasporingen welke de Heer BAKHUIJZEN VAN DEN BRINK in 's Rijks Archief en de Heer NIJHOFF in het provinciale Archief van Gelderland ten mijnen dienste in het werk hebben gesteld en waarvoor ik hun hier openlijk dank

*) Ik kan niet nalaten den lezer hier nogmaals te wijzen op HALLER, die, terwijl hij MUYS aanhaalt en dus bekend was met den levensloop van HAM, toch gelooft dat de man een Duitscher was. KURT SPRENGEL was verstandig genoeg MUYS niet te citeren en in zeker opzigt dus consequenter.

zeg, bevestigen volkomen hetgeen MUYS ons aangaande HAM mededeelt *). Bovendien, en dit wilden wij in de eerste plaats aantoonen, blijkt uit het onderzoek van de Heeren BAKHUIJZEN en NIJHOFF, dat HAM niet LUDWIG maar JOHAN en niet VON HAMMEN maar kortweg HAM heette. Onder dien naam komt hij voor in zijne briefwisseling met hunne Hoog-Mogenden te vinden in 's Rijks Archief en ook in de Rekeningen der stad Arnhem, waar de bezoldiging der schepenen van dien tijd vermeld wordt.

Dat de man Arnhemmer van geboorte was, vinden wij opgeteekend in den catalogus inscriptionum, voorkomende in het Archief van den Senaat der Hoogeschool te Leiden, waarin zijne inschrijving als student op de volgende wijze vermeld staat: 1671 Sept. 16. JOHANNES HAM, *Philosophiae Studiosus ann.* 20, *by* ANNEKEN VAN SCHEPSEL *in de Nieuwstraat.* Het moet ons hierbij niet verwonderen, dat HAM als student in de Philosophie werd ingeschreven en later bij LEEUWENHOECK voorkomt als student in de Medicijnen. De beoefening van verschillende vakken van wetenschap was vroeger niet zoo gescheiden als thans, en wij ontmoeten beroemde geneeskundigen van dien tijd, die tevens den graad van Doctor in de Philosophie bezaten, zoo als o. a., om in de familie HAM te blijven, het geval was met den Hoogleeraar THEODOOR CRAANEN, die niet alleen Doctor was in Philosophie en Medicijnen, maar deze vakken ook doceerde †).

Aangaande den levensloop van HAM kunnen wij onge-

*) Zie ook: Resolutien van de H.H. Staten van Hollandt ende West-Vrieslandt 18 November 1688, 26 Mey en 6 December 1691, 19 Mei 1694, waaruit wij zien dat HAM, die in 1688 nog den titel had van Commissaris, daarna benoemd werd tot „Resident aan 't Hoff van syne Keurvorstelyke Doorluchtigheid" met een tractement van elf gulden daags, eene betrekking die later veranderd werd in die van *Extraordinaris Envoyé*, waarschijnlijk met een tractement van zes duizend gulden 's jaars.

†) Zie JÖCHER, *Gelehrten Lexicon, in voce* CRAANEN.

lukkig niet veel meer mededeelen dan bij MUYS te vinden is. Gaarne zouden wij wenschen te kunnen zeggen in welke familieverhouding HAM stond tot Prof. CRAANEN, daar het eenvoudige *Neef van Prof.* CRAANEN, zoo als LEEUWENHOECK hem noemt, tweederlei beteekenis kan hebben. Zoo zouden wij ook gaarne willen opgeven waar HAM eigenlijk gepromoveerd is; te Leiden is dat niet gebeurd en evenmin te Harderwijk, de Geldersche Akademie, van welke twee Hoogescholen de lijsten der gepromoveerden van dien tijd nog voorhanden zijn en nagezien werden. Tot de onmogelijkheden behoort het stellig niet, dat HAM, na zijne studiën te Leiden te hebben volbragt, den graad van Doctor in het buitenland, b. v. aan eene der Duitsche Hoogescholen verkregen heeft, eene handelwijze die niet zonder voorbeeld is.

Betrekkelijk den tijd van geboorte en overlijden van HAM kunnen wij den lezer alleen zooveel mededeelen, dat, toen hij in September 1671 te Leiden als student werd ingeschreven, HAM den leeftijd van 20 jaren bereikt had, waaruit dus volgt dat zijn geboortejaar of in 1650 of 1651 valt. Omtrent zijn sterfjaar kunnen wij nog minder met zekerheid iets opgeven; dit staat echter vast dat hij in 1723 nog leefde, daar HAM toen, gelijk te vinden is in de stads-rekeningen van Arnhem, voor de derde maal als burgemeester van Arnhem uit de steden van het kwartier van Veluwe gecommitteerd werd ter vergadering van Hunne Hoog-Mogenden.

Hoezeer het ons leed doet omtrent den levensloop van HAM niet meer licht te kunnen verspreiden, meenen wij toch ons hoofddoel bereikt te hebben. Bedrieg ik mij niet, dan is het bewijs geleverd, dat niet LUDWIG VON HAMMEN uit Emmerik, maar JOHAN HAM uit Arnhem de ontdekker is der spermatozoïden.

DE AFWIJKING

VAN HET

TUSSCHENSCHOT DER KAMERS EN DER PRIMITIVE AÖRTA NAAR LINKS, MET HARE GEVOLGEN.

BIJDRAGE TOT DE KENNIS

DER

ONREGELMATIGE ONTWIKKELING VAN HET HART,

DOOR

H. J. HALBERTSMA.

INLEIDING.

Er bestaat eene soort van aangeboren hartgebrek, waarvan de voornaamste kenmerken zijn: 1°. oorsprong der aörta uit de regterkamer, 2°. obliteratie of stenose der longslagader of conus arteriosus en 3°. vrije gemeenschap tusschen de regter- en linkerkamer. Men kan niet zeggen dat deze anomalie zoo zeer zeldzaam is, en, bijaldien men daaraan mogt twijfelen, verwijzen wij den lezer naar VIRCHOW's *Archiv*, Bd. XII, waarin een stuk van HERM. MEYER te vinden is, getiteld: *Ueber angeborene Enge oder Verschluss der Lungenarterienbahn*. MEYER heeft daarin meer dan 70 gevallen, waarin bovengenoemde kenmerken gevonden werden, uit verschillende Schrijvers bijeen verzameld, ze in Tabellen gerangschikt en gebezigd, om door analyse en onderlinge vergelijking tot de oorzaak van hun ontstaan op te

klimmen. Ook wij waren in de gelegenheid een paar voorbeelden van dit gebrek te zien, en dewijl wij bij het onderzoek op minder bekende bijzonderheden stuitten en bij de verklaring van het ontstaan tot geheel andere resultaten kwamen dan MEYER, hebben wij gemeend voor de mededeeling van dit onderzoek en van deze uitkomsten eene plaats te mogen vragen in de *Verslagen en Mededeelingen* der Koninklijke Akademie van Wetenschappen.

EERSTE GEVAL.

ANTHONIA VAN GESSEL. *Oorsprong der aörta uit de regterkamer. Opening in het septum ventriculorum. Dwars geplaatst ostium venosum dextrum. Platte hartvorm. Ontbreken van den mucro cordis. Zwakke ontwikkeling der linker kamer. Twee bovenste holle aders. Geheele afsluiting der gemeenschap tusschen longslagader en regterkamer. Open ductus arteriosus Botalli.*

§ 1. ZIEKTEGESCHIEDENIS EN LIJKOPENING.

Hetgeen wij van de levensgeschiedenis van deze patiënte te weten zijn gekomen, bepaalt zich tot eenige weinige bijzonderheden. A. VAN GESSEL werd den 2^{den} April 1861 geboren en was toen volkomen wel, met natuurlijke huidkleur. Toen de accoucheur des anderen daags kraamvrouw en kind bezocht, was dit laatste geheel cyanotisch geworden. Het schijnt dat het kind dit gebleven is tot aan den dood, die onder toenemende kortademigheid, doch zonder andere verschijnselen, den 7^{den} October 1861 plaats greep. Het meisje bereikte dus den ouderdom van ruim een half jaar (6 maanden, 5 dagen). Wij vernemen verder, dat VAN GESSEL het derde kind was van gezonde ouders,

dat het eerste kind gezond is, dat het tweede aan atrophie op den leeftijd van 7 maanden gestorven was, en dat zich de cyanose nooit anders in de familie had voorgedaan.

De sectie werd verrigt door Dr. BOOGAARD, die mij daaromtrent het volgende mededeelde. Het kind was slecht ontwikkeld en mager en na den dood niet sterk cyanotisch, zoodat de geneesheeren Dr. KIST en ANDRESON, die het kind behandeld hadden, de opmerking maakten, dat het er beter uitzag dan tijdens het leven. De longen waren lucht-houdend, maar anaemisch. Van de buikorganen viel bijzonder de milt in het oog, die nagenoeg de grootte had van die van een volwassen mensch en reeds bij het leven als een „gezwel" in den buik was opgemerkt. Het orgaan was zeer bloedrijk, doch scheen overigens niet ziekelijk veranderd. Ook de lever was groot en hyperaemisch, ofschoon in mindere mate dan de milt.

§ 2. BESCHRIJVING VAN HET HART.

A. *Uitwendige beschouwing.*

Voor den leeftijd is het hart sterk ontwikkeld. Ofschoon het bij uitwendige beschouwing uit de 4 bekende afdeelingen (Fig. 1 en 2, *a, b, c, d*) bestaat, valt toch dadelijk de eigenaardige conformatie van het kamergedeelte in het oog, dat geen duidelijken mucro cordis vertoont, maar daar ter plaatse stomp afgerond is, gaande de regter hartrand met een grooten boog over in den linker. Het hart is bovendien breeder en platter dan gewoonlijk. De grootste lengte der kamerafdeeling, gemeten van den sulcus atrioventricularis, bedraagt 3,7 cm., terwijl de grootste breedte dezer laatste 3,9 cm. en de grootste dikte 2,4 cm. is. Eene vergelijking tusschen de 2 kamerhelften doet ons de zwakkere ontwikkeling der linker zien, hetgeen het inwendig onderzoek bevestigt.

Aörta *f* en arteria pulmonalis *e* zijn beide voorhanden en hare betrekkelijke ligging normaal; zij wijken echter wat den omvang betreft merkelijk van den regel af. Terwijl de aörta op de plaats van oorsprong uit het hart eene dwarse afmeting bezit van 1,1 cm. en later zelfs nog omvangrijker wordt, bedraagt die der arteria pulmonalis niet meer dan 0,5 cm. komende deze geringere breedte gedeeltelijk ook op rekening van de geaardheid van den wand, die in de lengte van het vat sterk geplooid is. Het verloop van de twee hoofdstammen is overigens normaal; de aörta geeft behalve de 3 groote slagaderen uit den boog nog eene a. thyreoïdea ima af, terwijl de a. pulmonalis door een ductus Botalli van 0,5 cm. dwarse afmeting met de aörta in verbinding staat, na vooraf een regter en linker ramus pulmonalis te hebben afgegeven. Van sterk ontwikkelde arteriae bronchiales vinden wij niets.

Zeer afwijkend van den regel verhoudt zich het stelsel der vena cava superior. In plaats van eene enkele ader namelijk, vinden wij er twee, eene regter en eene linker. De regter *k*, zich zamenstellende uit een truncus brachiocephalicus *g* en eene azygos *i*, loopt vlak achter (niet ter zijde van) de aörta adscendens naar beneden, om door het dak van het regter atrium in dit laatste uit te monden. De linker vena cava superior *k'*, van gelijke sterkte als de regter en zich evenzoo zamenstellende uit een truncus brachiocephalicus *h* en eene azygos *i'* gaat vóór den boog der aörta en de linker artt. en venae pulmonales naar onderen, ten einde verder, achter langs het atrium sinistrum om, in dwarse rigting *l* naar regts te gaan en uit te monden in het regter atrium onder de cava inf. *m*. Gedurende dit verloop wordt de omvang der ader merkelijk grooter, terwijl haar wand door het opnemen van dwars gestreepte spiervezels zoo gewijzigd wordt, dat men meenen zoude met een gedeelte van het atrium te doen te hebben. De plaat-

sing van dit laatst bedoelde stuk (Fig. 2 *l*) is van dien aard, dat daardoor de auricula (Fig. 2 *d'*) van het overige atrium sinistrum *d* van buiten als ware het afgesnoerd wordt, terwijl het verder naar regts juist geplaatst is in den sulcus atrioventricularis; men zoude kunnen zeggen, dat het hier de plaats innam van den dwarsen tak der vena magna cordis, die men zich slechts buitengemeen vergroot behoeft voor te stellen, om een duidelijk beeld van de ligging van het laatste gedeelte der cava sup. sin. in die streek van het hart te verkrijgen. Opmerkelijk is het hierbij, dat eene eigenlijke vena magna cordis ontbreekt, maar dat de takken, welke haar moesten vormen, in deze linker cava uitmonden *).

B. *Onderzoek der holten van het hart en van de groote vaatstammen.*

De voor dit onderzoek noodige insnijdingen der kamers bewijzen ons de sterke ontwikkeling van den regter kamerwand. In maatcijfers laat zich de dikte, gelijk bekend is, moeijelijk uitdrukken; daarom zij hier alleen vermeld, dat de dikte van den regter kamerwand eerder grooter dan die van den linker te noemen is. Het endocardium is overal glad en niet veranderd.

De ostia atrioventricularia zijn regts en links voorhanden en de van deze ontspringende tricuspidaal- en mitraalkleppen

---

*) De verdubbeling der vena cava superior is geen zeer zeldzaam gebrek. Men vindt de daarop betrekkelijke waarnemingen vermeld bij OTTO, *Lehrb. der path. Anatomie*, Berlin 1830, S. 347. Ook BARDELEBEN en W. VROLIK deelen er gevallen van mede. Zie MÜLLERS *Archiv* 1848, S. 497 en *Verh. v. h. Gen. t. b. der Genees- en Heelkunde te Amsterdam*, Dl. II. Stuk 1, blz. 112, Pl. V. 3. Hetgeen als afwijking bij den mensch wordt aangetroffen, vindt men terug als blijvenden toestand bij vele zoogdieren, zoo als bij den olifant, den egel, de cavia, den klipdas en de rat. Verg. W. VROLIK, *Handb. der Ziektekundige Ontleedk.*, Dl. I, blz. 174, en MECKEL, *Syst. der Vergl. Anatomie*, V. S. 327 ff.

gezond. Anders verhouden zich de ostia arteriosa. Uit de linkerkamer namelijk ontspringt geene slagader, uit den conus arteriosus der regter daarentegen slechts een enkele stam, en wel de aörta, voorzien van drie normaal gebouwde kleppen en sinus Valsalvae, waaruit op de gewone wijze 2 kransslagaderen ontspringen. Het ostium dezer aörta heeft een omvang van 3 cm. met een daaruit berekend lumen van 72 □ mm., dat onmiddellijk daarboven nog aanmerkelijk toeneemt.

Fig. 3.

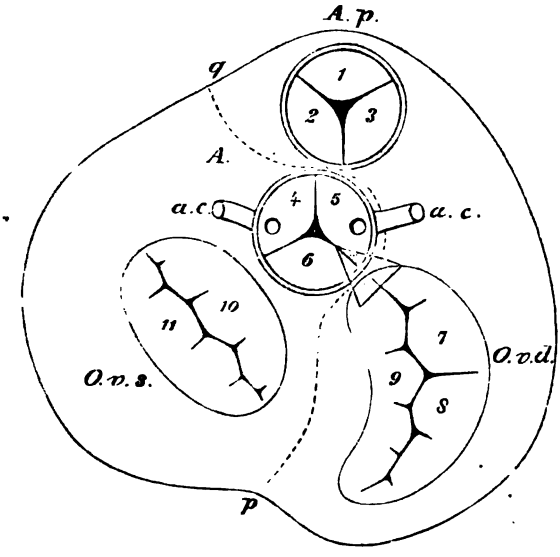


Fig. 3. Afbeelding der verhouding van de ostia arteriosa et venosa een normaal gebouwd hart.
A. aorta. *A. p.* a. pulmonalis *O. v. s.* ostium venosum sinistrum *O. v. d.* ostium venosum dextrum, *a. c.*, *a. c.* artt. coronariae, *p. q.* beantwoordende aan het septum ventriculorum. 1 voorste, 2 linksche, 3 regtsche seluminairklep der a. pulmonalis, 4 linksche, 5 regtsche, 6 achterste semilunairklep der aörta, 7 voorste, 8 achterste, 9 binnenste tip der tricuspidaal-klep, 10 aörta-tip, 11 vrije-tip der pulmonaal-klep.
Het driehoekige gestippelde vlak toont de plaatsing aan van het septum membranaceum.

Het septum ventriculorum is onder den hoek tusschen achterste en linker semilunairklep der aörta (Fig. 4. 4, 6) doorboord, ten gevolge waarvan directe gemeenschap tusschen beide kamers bestaat niet alleen, maar ook tusschen linkerkamer en aörta. Het gat in dit septum heeft eenige overeenkomst met eenen gelijkbeenigen driehoek (Fig. 5, B, *a*), waarvan de twee opstaande zijden (die welke beantwoorden aan de vastgehechte randen der bovengenoemde semilunairkleppen) ingebogen zijn en eene lengte bezitten van 6 m.m. en de uitgebogen basis (gevormd door den vrijen rand van het septum) 9 m.m. meet. Door berekening vindt men, dat de geheele opening een lumen bezit van hoogstens 18 □ m.m. Van uit de regterkamer in dit gat ziende, be-

Fig. 4.

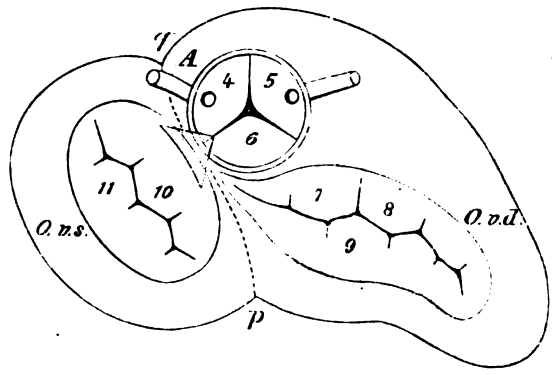


Fig. 4. Verhouding der ostia in het hart van A. v. GESSEL. Letters en cijfers hebben dezelfde beteekenis als Fig. 3. Het ostium der art. pulmonalis ontbreekt. Het septum ventriculorum (*p. q.*) is naar links verschoven en gaat tusschen *A.* en *O. v. s.* door. Het *o. v. d.* is, ten gevolge van deze verplaatsing, gedraaid om een hoek van ± 90°, zoodanig dat het voorste uiteinde der spleet tusschen 7 en 8, nu naar links ziet en ingeschoven is tusschen aörta en ostium venosum sinistrum. Het gestippelde vlak stelt hier de aan het septum membranaceum beantwoordende opening in het tusschenschot der kamers voor. Men ziet dat het eene geheel andere plaats heeft ingenomen dan in het normale hart. Verg. Fig. 3.

merkt men de buitenvlakte van de aörtatip (Fig. 4, 10) der mitraalklep, die het dus afscheidt van de ruimte, vervat tusschen de twee tippen der mitraalklep.

Bijzonder merkwaardig is de betrekkelijke ligging van het ostium venosum der regterkamer. Terwijl dat toch in normaal gebouwde harten zoodanig geplaatst is, dat de spleet tusschen de tippen gerigt is naar voren (zie Fig. 3) vinden wij haar hier (Fig. 4) dwars geplaatst, terwijl de

Fig. 5.

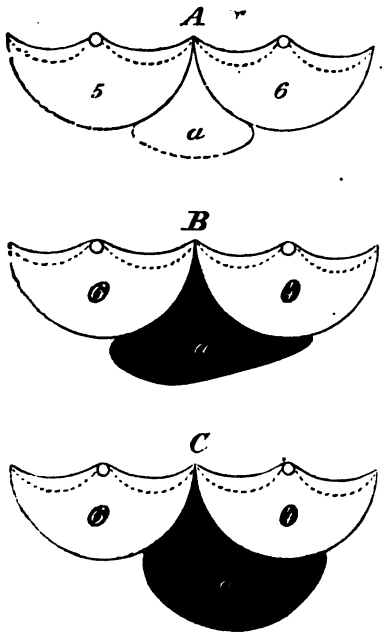


Fig. 5. Stelt de verhouding voor van het septum membranaceum of de daaraan beantwoordende opening en de semilunairkleppen der aörta, 5 linksche, 6 regtsche, 6 achterste semilunairklep der aörta. *a* Septum membranaceum of daaraan beantwoordende opening. *A.* normaal hart. Verg. Fig. 3. — *B.* hart van A. v. GESSEL. Verg. Fig. 4. — *C.* hart van SINGELING. Verg. Fig. 7. —

voorste tip (7) (HYRTL) naar binnen, de achterste (8) naar regts of buiten en de binnenste (9) naar achteren gekeerd is. Het geheele ostium is dus als ware het om een hoek van ± 90° naar links gedraaid.

Het septum atriorum vertoont nog een duidelijk overblijfsel van het foramen ovale, als eene opening van 3 m m. dwarse afmeting, terwijl bij een nader onderzoek de plaats, waar de linker v. cava superior uitkomt in het regter atrium volkomen beantwoordt aan de inmonding van de vena magna cordis, die eene duidelijke, hoewel niet sterk ontwikkelde valvula Thebesii bezit.

Bij het onderzoek van den ductus arteriosus Botalli blijkt, dat deze hoewel nog open zeer vernaauwd is; eene sonde van 1 m.m. in doormeting laat hij nog door, meer niet. De art. pulmonalis opengeknipt zijnde, zien wij verder dat terwijl zij vrije gemeenschap heeft met de twee rami ad pulmones en den nog doorgankelijken d. arteriosus, alle directe gemeenschap met het hart ontbreekt. Het vat eindigt op de plaats, waar de gemeenschap behoorde te zijn in een blinden zak, met gladde wanden en zonder eenig spoor van kleppen.

§ 3. BLOEDSOMLOOP.

Uit de voorgaande beschrijving kunnen wij ons gemakkelijk een denkbeeld vormen, hoe het bloed in het gegeven geval heeft moeten loopen door het hart en de groote vaten afdeelingen. Volgen wij daartoe nevensgaande schematische afbeelding (Fig. 6), waarin duidelijkheidshalve slechts één cava superior is afgebeeld en laat ons bij de holle aderen een aanvang maken. Van hieruit heeft het natuurlijk in het regter atrium moeten stroomen, om vervolgens door het ostium venosum dextrum naar de regterkamer te worden

Fig. 6.

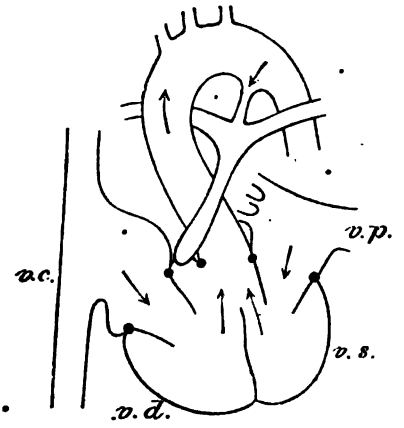


Fig. 6. Schematische voorstelling van den bloedsomloop in het hart van A. v. GESSEL: *v. c.* venae cavae, *v. d.* ventriculus dexter, *v. p.* venae pulmonales, *v. s.* ventriculus sinister.

gedreven *). Uit de regter kamer had het bloed geen anderen uitweg dan door de aörta, waarin het vermengd werd met het bloed uit de linker kamer. Door de aörta werd het naar de verschillende ligchaamsdeelen gevoerd, terwijl een gedeelte door den open ductus Botalli in den ramus dexter en sinister der art. pulmonalis naar de longen werd gedreven. Uit de longen werd het langs den gewonen weg naar het hart teruggevoerd, om door het linker atrium in de linker kamer over te gaan en eindelijk door het gat in het septum ventriculorum te vloeijen naar de aörta, in welk vat het zich, gelijk wij reeds zagen, moest vermengen met het bloed uit de regter kamer. Behalve door deze vermen-

*) Dat er bloed door de kleine opening van het septum atriorum uit het eene atrium in het andere gevloeid heeft, komt ons bij hare schuine plaatsing niet waarschijnlijk voor. In elk geval kon dit op het wezen der circulatie geen invloed van eenig belang uitoefenen.

ging van aderlijk en slagaderlijk bloed in de aörta week de bloedsomloop in 't geval van VAN GESSEL in zooverre af van de physiologische circulatie, als het bloed naar de longen niet door den stam der art. pulmonalis maar door den ductus arteriosus Botalli naar de longen moest worden gevoerd, eene inrigting, welke aan die bij de Reptilia (meer bepaaldelijk de Batrachia) herinnert. Waarschijnlijk is deze ductus, bijna onmiddellijk na de geboorte, wijd genoeg geweest om de noodige hoeveelheid bloed naar de longen te voeren, maar is de sluiting van dezen gang al spoedig begonnen en heeft dus ook even spoedig aanleiding gegeven tot de cyanotische verschijnselen, die zich reeds den eersten dag na de geboorte vertoonden. Het is slechts te verwonderen, hoe hierbij het leven nog zoo lang gerekt kon worden, daar het kind dan toch nog ruim een half jaar oud is geworden en in de laatste dagen heeft moeten teren op eene bloedmassa, die op zulk eene gebrekkige wijze met zuurstof werd bezwangerd en zich zoo onvolledig van haar koolzuur kon ontdoen. Men herinnert zich slechts, dat de ductus Botalli zoo vernaauwd gevonden werd, dat er slechts eene sonde van 1 m.m. in diameter door kon gevoerd worden.

TWEEDE GEVAL.

HENDRIK SINGELING. *Oorsprong der aörta uit de regte kamer. Opening in het septum ventriculorum. Dwars geplaatst ostium venosum dextrum. Platte hartvorm. Ontbreken van den mucro cordis. Zwakke ontwikkeling der linker kamer. Vernaauwing van het ostium der arteria pulmonalis.*

§ 4. ZIEKTEGESCHIEDENIS EN LIJKOPENING.

Wij vinden die uitvoerig vermeld in de met zorg b

werkte dissertatie van Dr. HANEGRAAFF *), die den patiënt in de laatste dagen van zijn leven, onder toezigt van den Hoogleeraar SURINGAR te Leiden, behandelde. Wij deelen er hier slechts het voornaamste uit mede, den lezer, die meer aangaande den patiënt wenscht te vernemen, verwijzende naar het proefschrift zelf.

HENDRIK SINGELING werd geboren uit gezonde ouders en had twee zusters en een broeder, die allen gezond waren. Tot op zijn vijfde jaar had hij, zoo het heette, ook eene goede gezondheid genoten, doch toen ten gevolge van een schrik (?) een blaauwe kleur gekregen, terwijl de ademhaling moeijelijk was geworden en later de krachten afnamen. Op zijn tiende jaar, dus vijf jaar na het ontstaan der ziekte (Cyanose), kwam hij hulp zoeken in het Akademisch Gasthuis te Leiden, waar hij slechts korten tijd als poliklinische patiënt behandeld werd.

De verschijnselen waren toen die eener uitgezochte Cyanose. De oogen puilden uit, het aangezigt, alsmede tong en lippen waren blaauw van kleur en gezwollen. Zoo verhielden zich min of meer ook de overige deelen van het ligchaam. De bovenste ledematen waren kort, de vingers binnenwaarts gekromd, de vingertoppen gezwollen, de randen der nagels sterk geteekend. De onderste ledematen waren oedemateus, de teenen evenzoo geconformeerd als de vingers. De buik was sterk gezwollen, 't geen in verband met de spaarzame urine-lozing hydrops ascites deed vermoeden.

De ademhaling was moeijelijk, de behoefte aan koude lucht groot, de hartslagen hevig, de pols onregelmatig intermitterend. Eetlust was er weinig, de spijsvertering slecht en na gebruik van voedsel vermeerderde de moeijelijkheid

*) C. D. L. HANEGRAAFF *Dissertatio medica inaug. continens Historias morborum anno Acad.* 1843—44 *in clinice Clar.* G. C. B. SURINGAR *observatarum*. Amstelodami, 1844. pag. 94 seqq.

in de ademhaling; de slaap was onrustig. Patiënt had bui tengemeen gevoel van zwakte en vermoeidheid en lag liefs te bed met opgerigt hoofd. Meestal was hij in eene droe vige stemming en ongemakkelijk van humeur.

Weinige dagen nadat Patiënt hulp was komen inroepen stierf hij onverwacht. De lijkopening, die in het huis de ouders plaats vond, werd toegestaan, onder voorwaarde, da alleen de borst zou onderzocht worden, zoodat alleen har en longen konden worden nagezien. Terwijl wij aan d beschrijving van het zeer merkwaardige hart, thans in bezit van den Hoogleeraar SURINGAR, een bijzonderen pa ragraaf willen wijden, zij hier slechts vermeld —>, 't gee wij naar aanleiding van de verrigte lijkopening in de dis sertatie van Dr. HANEGRAAFF vinden opgeteekend over de toestand der weivliezen en longen en over den situs vis cerum.

Zoowel pleura-holte als pericardium bevatten eene tame lijke hoeveelheid helder serum. De weivliezen zelve ware bleek-blaauwachtig van kleur. Beide longen waren zonde adhaesien, klein, weinig ontwikkeld, zoodat men eerder me nen zoude met de longen van een klein kind dan met di van een jongen van 10 jaren te doen te hebben. De lin ker was bovendien door het zeer groote hart, naar acht ren in de borstholte gedreven. Over 't geheel waren d longen bloedarm en, ofschoon voor uitzetting vatbaar, sch nen zij toch weinig lucht te bevatten, daar zij in 't wat geworpen meer neiging tot zinken dan tot drijven hadde

§ 5. BESCHRIJVING VAN HET HART.

A. *Uitwendige beschouwing.*

Het uitwendige voorkomen van het hart wijkt ook dit geval in zooverre van den regel af, als er geene du

delijke hartpunt voorhanden is en de regter rand met een grooten boog in den linker overgaat. De grootste afmeting in de lengte van de kamerafdeeling bedraagt 8.5 cm., in de breedte van den regter rand naar den linker, gemeten onder den sulcus circularis 9 cm., in de dikte 5 cm. Uit het verloop van den sulcus longitudinalis ziet men reeds en het inwendig onderzoek bevestigt zulks — dat de regter harthelft veel sterker ontwikkeld is dan de linker, 't geen vooral ook merkbaar is in de lengteafmeting.

De aörta en arteria pulmonalis ontspringen schijnbaar op de gewone plaats. In 't oogvallend is echter de geringe ontwikkeling van de art. pulmonalis, die boven de sinus Valsalvae eene dwarse afmeting bezit van 1 cm., terwijl de aörta aldaar 2,5 cm. in doormeter heeft.

Daar de aörta voor de afgifte der groote vaten, die hoofd en bovenste ledematen voorzien, afgesneden is, laat zich noch over de verhouding van dit vat tot den ductus Botalli, noch over eene sterkere ontwikkeling der artt. bronchiales iets bepalen. De art. pulmonalis geeft twee takken af, waarvan het opmerkelijk is, dat beide elk voor zich even wijd zijn als de stam. Van een open ductus Botalli blijkt niets, zoodat wij vermoeden dat hij geobliteereerd is, 't geen door het inwendig onderzoek nader bevestigd wordt.

B. *Onderzoek der holten van het hart en van de groote vaatstammen.*

Tusschen de dikte der wanden van regter en linker kamer bestaat geen noemenswaardig verschil, en bij schatting zoude ik zeggen dat ze even dik zijn. Met uitzondering van eene enkele plek, waarop wij later terugkomen, is het endocardium glad en niet verdikt.

De inrigting van de ostia atrio-ventricularia, alsmede van de valvulae mitralis en tricuspidalis is normaal. Het

linker hart geeft geen oorsprong aan de aörta. Uit de regter kamer daarentegen entspringt niet alleen de zwak ontwikkelde art. pulmonalis maar ook de aörta. Deze laatste bezit aan haar ostium een omtrek van 8 cm. en een daaruit berekend lumen van 285 □ m.m. Zij is verder normaal van bouw en vertoont, ook met betrekking tot de valvulae semilunares, sinus Valsalvae en oorsprong der kransslagaderen, niets tegennatuurlijks. Met de arteria pulmonalis is het geheel anders gesteld. Haar ostium arteriosum is veranderd in een dwars verloopende naauwe spleet van 8 m.m. lengte (Zie Fig. 7. *A. p.*) begrensd door twee verdikte, eeltachtige

Fig. 7.

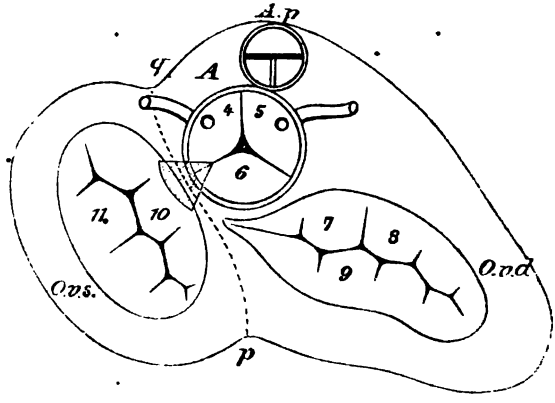


Fig. 7. Verhouding der ostia in het hart van SINGELING. In de hoofdzaak komt zij overeen met die van Fig. 4. Hier is echter een ostium art. dextrum *A. p.*, dat echter aanmerkelijk naauwer is dan in het normale hart; de twee achterste kleppen van dit ostium zijn met elkander vergroeid, en de ruimte waardoor het bloed moest passeren, wordt voorgesteld door de donkere dwarse streep. Om de vergelijking gemakkelijker te maken zijn de Figuren 3, 4 en 7 op eene grootte gebracht even als *A*, *B* en C van Fig. 5.

Fig. 8.

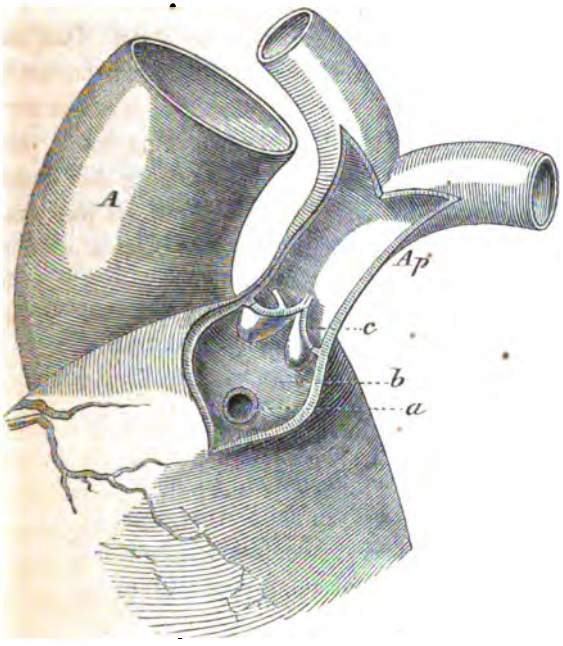


Fig. 8. Gedeelte van het hart van SINGELING. *A*. Aörta. *A. p.* Arteria pulmonalis, *a*. vernaauwing in den conus arteriosus; *b*. ruimte die daardoor van den conus arteriosus wordt afgesnoerd; *c*. voorste semilunairklep; daar tegenover de twee andere met elkander versmolten kleppen.

kleppen, waarvan de eene de gereduceerde voorste, (zie ook Fig. 8, c.), de andere de eveneens gereduceerde en versmolten linker en regter semilunairklep voorstellen. Anderhalf centimeter beneden de genoemde spleet is de conus arteriosus merkelijk vernaauwd (zie Fig. 8, a.). Deze vernaauwing, waardoor het bloed heeft moeten passeren om in de reeds zoo vernaauwde art. pulmonalis te komen, is ringvormig en heeft een diameter van slechts 5 m.m. De begrenzende rand dezer opening is eenigzins verdikt en hard op het

aanvoelen. Er heeft dus blijkbaar eene afsnoering plaats gevonden in den conus arteriosus en wel zoodanig, dat tusschen de spleet aan het ostium der art. pulmonalis en de laatst vermelde opening de kamer weder aanmerkelijk wijder wordt (Fig. 8, *b*).

Het septum ventriculorum is op dezelfde plaats als in het vorige geval doorboord. (Zie Fig. 7, het gestippelde vlak.) Ook de gedaante der voorhanden opening (Fig. 5. C, *a*) is in de hoofdzaak dezelfde, alleen is de rand van het septum, die hier de basis van den gelijkbeenigen driehoek vormt, sterker uitgebogen. De randen zelve dezer opening laten zich moeijelijk meten; de regte lijnen echter, die men zich tusschen de hoeken getrokken kan denken, hebben eene lengte van 1.4 cm. Evenmin zijn wij in staat om eene juiste berekening van het lumen te maken. Om er echter een denkbeeld van te geven, zij hier vermeld, dat ik in staat was den top van mijn wijsvinger in de opening te brengen en, hiernaar te oordeelen, zoude het lumen twee quadraat centimeters beslaan, welk cijfer evenwel ontegenstrijdig te hoog is.

Ook hier communiceert door deze opening de linkerkamer in de eerste plaats met de regter, maar ten anderen ook met de monding der aörta, terwijl de betrekkelijke ligging van het ostium venosum dextrum evenzoo gewijzigd is als in het vorige geval.

Het septum atriorum blijkt geheel gesloten te zijn; limbus en membrana fossae ovalis zijn goed ontwikkeld. De valvula Eustachii is sterker dan gewoonlijk en dik. Opmerkelijk is nog het nader onderzoek der opengeknipte arteria pulmonalis en hare twee takken, dewijl daaruit blijkt dat er in het gegevene geval geen open ductus Botalli heeft bestaan hebben, naardien op de plaats, waar hij behoort voor te komen, een onregelmatig groefje wordt gevonden, 't welk wij als teeken beschouwen, dat hij geobliterereerd moet

geweest zijn. Ook blijkt nog dat de art. pulmonalis boven de plaats van vernaauwing aan het ostium, zich weder verwijdt en dat de twee rami ad pulmones in lumen niet onderdoen voor den onverdeelden stam.

§ 6. BLOEDSOMLOOP.

In 't gegeven geval was de bloedsomloop stellig natuurlijker, dan in het voorgaande, dewijl de ductus Botalli gesloten was en het bloed langs den gewonen weg naar de longen gedreven werd. Vervolgen wij, met nevensgaand schema (Fig. 9) voor oogen, den stroom van uit de venae

Fig. 9.

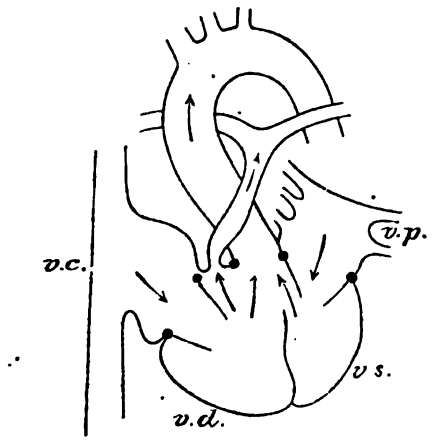


Fig. 9. Schematische voorstelling van den bloedsomloop in het hart van SINGELING. De beteekenis der letters is dezelfde als in Fig. 6.

ae, dan heeft zich het bloed van daaruit door het atrium atrum in de regterkamer moeten begeven, om vervolgens, oolendeels door de aörta naar het ligchaam en voor een ringer deel door de vernaauwingen in den conus arteri-

osus en in het ostium der art. pulmonalis en verder door deze laatste naar de longen te vloeijen. Uit de longen werd het bloed op de gewone wijze teruggevoerd naar het linker atrium en de linkerkamer, om door het gat in het septum ventriculorum te worden gestuwd in de aörta, waarin het zich vermengde met het aderlijke bloed der regter hartekamer.

Ofschoon volgens ons oordeel de arteria pulmonalis zoowel vóór als ná de geboorte geringer van omvang is geweest, dan gewoonlijk, vermeenen wij daarentegen, dat de vernaauwingen in den conus arteriosus en aan het ostium der slagader vóór het vijfde jaar, niet in dien graad bestonden, waarin wij ze na den dood aantroffen, en dat toen de hoeveelheid slagaderlijk bloed, dat de linkerkamer aan de aörta toevoerde, toereikte om in de voeding te voorzien. Ten minste vóór dien tijd genoot de patiënt, gelijk het verhaal luidt, eene goede gezondheid. Later echter, vertoonden zich de cyanotische verschijnselen, die ontegenzeggelijk hand aan hand gingen met het ontstaan der vernaauwingen op de twee bewuste plaatsen, welke ten slotte zulk een graad bereikten, dat de hoeveelheid slagaderlijk bloed, dat naar de aörta toevloeide, niet meer behoorlijk in de noodzakelijke voeding (vooral der spieren) kon voorzien. De gevolgen hiervan waren eindelijk (op het tiende jaar) uitputting en spierzwakte. De spierzwakte vooral beschouwen wij als eene der naaste oorzaken van den dood, zoo als ons het geringe zamentrekkingsvermogen van het middenrif, waartoe wij weder uit de geringere ontwikkeling der longen mogen besluiten, voldoende bewijst.

§ 7. OVER HET ONTSTAAN DER TWEE DOOR ONS MEDEGEDEELDE HARTGEBREKEN.

De door ons beschrevene hartanomaliën vertoonen in de

hoofdzaak eene groote overeenkomst. Zoo ontspringt bij beide de aörta uit de regterkamer en bevindt zich zoowel in 't eene als in 't andere geval eene opening in het septum ventriculorum; zoo is in beide harten het ostium venosum dextrum dwars geplaatst en de conische hartvorm in een platten overgegaan, terwijl eindelijk zoowel in 't eene als andere geval een eigenlijke mucro cordis ontbreekt en de linker kamer zwakker ontwikkeld is dan de regter. Daarentegen verschilt het hart van v. GESSEL van dat van SINGELING, doordien dáár twee bovenste holle aders, hier slechts éne aanwezig was; dáár ontsprong de art. pulmonalis in 't geheel niet uit het hart, maar begon met een blinden zak, hier daarentegen was er werkelijk nog eene opene, hoewel vernauwde longarterie; dáár vonden wij den ductus arteriosus doorgankelijk, hier niet *).

Men vergunne ons bij deze punten van overeenkomst en verschil eenigen tijd stil te staan, met het voornemen, om het ontstaan van deze soort van hartgebreken, voor zoo verre dat naar den tegenwoordigen stand der wetenschap mogelijk is, uiteen te zetten.

A. PUNTEN VAN OVEREENKOMST.

1. Bespreken wij in de eerste plaats den oorsprong der aörta uit de regterkamer. Wij moeten ons daarvoor verplaatsen in die periode van het vruchtleven (tusschen de 4de en 8ste week), waarin de tot dusverre enkelvoudige

*) Het foramen ovale in het septum atriorum, dat bij VAN GESSEL niet gesloten was, bij SINGELING wel, achten wij van minder beteekenis, daar het ook in den normaalstaat zeer dikwijls open gevonden wordt, zonder eenige bepaalde stoornis of wijziging in den bloedsomloop teweeg te brengen.

kamerholte door eene halve-maansgewijze plooi (het latere septum) van onderen en achteren uitgaande in twee ruimten verdeeld wordt, dat is in de latere regter- en linkerkamer; deze plooi groeit in den regel zoo naar voren en boven, dat zij het tusschenschot in den truncus arteriosus ontmoet en hiermede versmelt, waardoor dan elke der kamers met een der slagaderlijke stammen in verbinding treedt. Dit nu heeft in de door ons beschrevene anomaliën niet aldus plaats gevonden: de plooi is te veel naar links ontstaan en in dezelfde rigting voortgegroeid zoodanig, dat zij beide stammen onder het bereik van de regterkamer liet. Men kan zich dit verduidelijken door de Fig. 3 en 7. De regel is, dat het septum groeit in eene rigting voorgesteld in Fig. 3 door de gestippelde lijn *p q*, die van achteren uitgaande de twee ostia venosa van elkander scheidt, om dan tusschen aörta en regter ostium venosum, later tusschen aörta en arteria pulmonalis door, den voorsten kamerwand te bereiken. In beide onze gevallen moet het septum gegroeid zijn in eene rigting, die in zoo verre van den regel afweek, als het tusschen de ostia venosa door, meer direct tusschen het ostium venosum sinistrum en de aörta den voorsten kamerwand opgezocht heeft. De Figuur 7 toont aan, hoe op deze wijze beide slagaderlijke mondingen onder het bereik komen van de regterkamer; men volge slechts de gestippelde lijn *p q*.

2. Het gat in het septum ventriculorum moet bepaaldelijk als een ontwikkelingsstilstand beschouwd worden, welke dagteekent uit dat tijdperk van het foetale leven waarin het middelste gedeelte van het septum zich nog niet gesloten heeft. Dat sluit zich in den regel het laatst en wel zoo, dat aan deze sluiting alleen het endocardium van beide kamers en eene voortzetting van de adventitia der aörta, die zich tusschen beide endocardiaalplaten inschuift, deelnemen. Het is bekend, dat op die wijze het

septum membranaceum ventriculorum v. Thurnami *), 'twelk door het gansche leven vliesachtig blijft tot stand kómt. Het heeft eene driehoekige gedaante (Fig. 5, A, *a*) en bevindt zich in het normale hart onder het voorste uiteinde van de overlangsche spleet tusschen de tippen (7 en 9 van Fig. 3) der tricuspidaalklep en de hoekige ruimte tusschen de regter en achterste semilunairklep der aörta (5 en 6). Om de ligging van dit septum membranaceum aanschouwelijk te maken, is de plek, waar het zich bevindt in Fig. 3, door een gestippeld vlak aangewezen. Men denke zich dat vlak echter niet horizontaal maar verticaal, met de punt naar boven tusschen *A* en *O. v. d.*

Tot de vorming van dat septum membranaceum is het nu in geen van onze anomale harten gekomen en daar, gelijk wij zulks hierboven sub 1 besproken hebben, het septum ventriculorum links en niet regts om de aörta gegroeid is, kan het wel niet anders, gelijk uit Figuur 4 en 7 blijkt, of het gat, waaraan het septum Thurnami moest beantwoorden, zal zich bevinden onder de aörta-tip der v. mitralis (10) en tusschen de linker en achterste semilunairklep

*) Zoo als de zaken nu staan is dit septum, waarop in 1855 door Rauska de aandacht aan deze zijde van het kanaal gevestigd werd, het eerst beschreven door THURNAM (*Med.-Chir. Transact.*, 1838, Vol. XXI). „It is well known to anatomists," zegt hij, „that the highest part of the septum, which occupies the angle between the posterior and right aortic valves and which, in some instances of congenital malformation, is deficient, is in the human subject formed not of muscular fibres, but simply of the endocardium of the right and left ventricles almost in apposition, and strengthened only by the interposition of a little fibrous tissue continuous with that of the aorta." Uit het „it is well known to anatomists" moet men opmaken, dat de ontdekking nog hooger op te zoeken is. Voorshands is het echter toegelaten THURNAM's naam aan het septum membranaceum te verbinden. (Zie over meerdere bijzonderheden betrekkelijk dit onderwerp: HEINE, *Angeborene Atresie des Ostium arteriosum dextrum*, Tübingen, 1861, S. 54—57, waar ook de litteratuur zeer volledig wordt teruggegeven.)

der aörta (4 en 6), zoo als wij dat ook werkelijk gevonden hebben. Eens gevormd bleef deze opening in het septum eene noodzakelijke levensvoorwaarde, zoowel in het foetale tijdvak als na de geboorte. In de foetale periode, omdat door haar het bloed moest passeren, dat door de vena cava inf., atrium dextrum, foramen ovale, linker atrium aan de linkerkamer werd toegevoerd; na de geboorte, wijl het bloed, dat van de longen door de venae pulmonales terugkeerde naar het hart, geen andere uitweg overbleef, om in de aörta te geraken. En vragen wij nu, welke momenten het waren, die de sluiting verhinderd en de eens voorhandene opening gangbaar gehouden hebben, dan ligt het antwoord voor de hand. Juist het voortdurende stroomen, zoowel vóór als ná de geboorte uit de linker in de regterkamer door de primitief aanwezige opening in het septum ventriculorum als eenigsten uitweg voor het bloed, was de oorzaak, dat er geene sluiting mogelijk was en dat ze bleef bestaan. Het middel, om de levensvoorwaarde mogelijk te maken, was de levensvoorwaarde zelve.

3. De tegennatuurlijke groei van het septum ventriculorum (sub 1. vermeld) heeft nog iets anders ten gevolge gehad, namelijk den bijzonderen stand van het ostium venosum dextrum. Dat gedeelte van het septum toch, 'twelk met den voorsten rand van dat ostium vergroeit, heeft dit laatste meegesleept naar links, ten gevolge waarvan de geheele monding een hoek van ± 90° heeft moeten maken en de spleet tusschen de tippen der klep dwars is komen te liggen. De tip 7 (Fig. 4 en 7) is dientengevolge even als de twee andere ook verzet; in plaats van de voorste gelijk in Fig. 8 wordt zij de linksche en komt alzoo tegen de achterste semilunairklep (6) der aörta aan te liggen.

4. Het behoeft geen betoog, dat ten gevolge van deze stand van het ostium, de voor-achterwaartsche afmeting vooral in verhouding tot de breedte van het hart moet

afnemen en hieruit dus de geringe dikte, meer bepaaldelijk van het kamergedeelte, verklaard wordt. Men moet echter niet vergeten, dat de zwakke ontwikkeling van den conus arteriosus, alsmede de geringe omvang van het ostium der arteria pulmonalis, of zoo als in ons eerste geval hare algeheele afsluiting, het hare hebben bijgedragen, om den bijzonder platten vorm teweeg te brengen. Deze platheid springt duidelijk in 't oog, wanneer wij Fig. 4 en 7 met Fig. 3 vergelijken, alsmede door vergelijking der maten die wij in de beschrijving hebben opgegeven. Stellen wij de lengte van het kamergedeelte gelijk 100, dan vinden wij door berekening, dat de dikte in het normale hart zich tot de breedte verhoudt als 68 : 84, bij VAN GESSEL als 57 : 120, bij SINGELING zelfs als 53 : 120.

5. Het vijfde punt van overeenkomst betrof het ontbreken van een eigenlijken mucro cordis. Wij stellen de oorzaak daarvan op rekening van de zwakke ontwikkeling der linker kamer, vergeleken met die der regter. Gewoonlijk toch ontstaat de mucro door het uitsteken van de punt der conische linkerkamer over het bereik der regter; dit nu had in geene der beide anomaliën plaats gevonden, zoodat dus de eene hartrand boogvormig in den anderen moest overgaan. En vragen wij nu eindelijk:

6. Van waar die geringe ontwikkeling der linkerkamer? Ook ligt het antwoord voor de hand. Deze ontwikkeling toch zal deels afhangen van de hoeveelheid bloed, die met elke diastole toestroomt en met elke systole wordt uitgedreven, deels van de lengte der baan die het bloed te doorloopen heeft. De lengte der baan, die vooral de dikte van de spierwand bepaalt, komt hier niet in aanmerking, daar wij geene gescheiden harten voor ons hebben, die elk met eene bijzondere slagader voorzien zijn, maar wel harten, waarvan de holten met elkander gemeenschap hebben en waar dus gelegenheid bestaat tot compensatie der span-

ning. Wij hebben dus alleen te letten op de hoeveelheid bloed, die toe- en afstroomt en waarvan meer bepaaldelijk de kamerruimte afhankelijk is. Oordeelen wij nu naar het lumen der opening in het septum ventriculorum, dan moet die ruimte veel geringer zijn in het linker dan in het regter hart, waar de aörta (bij SINGELING plus de arteria pulmonalis) de opening in het septum om zoovele malen in capaciteit overtrof.

B. PUNTEN VAN VERSCHIL.

In drie opzigten weken, gelijk wij zagen, de beide beschrevene harten van elkander af.

1. In de eerste plaats zagen wij bij VAN GESSEL in plaats van éene holle ader, er twee naar het hart gaan, terwijl bij SINGELING ten dien opzigte geene afwijking werd aangetroffen. Wij aarzelen niet deze anomalie voor zuiveren ontwikkelingsstilstand te verklaren en wel in die periode van het vruchtleven, waarin behalve eene vena omphalo-meseraica, twee ductus Cuvierii aanwezig waren met daarin uitmondende venae cardinales. In de regter en linker vena cava superior (Fig. 2, *k*, Fig. 1, *k'*) toch erkennen wij de twee ductus Cuvierii; in de regter en linker vena anonyma (Fig. 1 en 2, *g* en *h*) de venae cardinales anteriores (superiores), in de regter en linker azygos (Fig. 2, *i*, Fig. 1, *i'*) de cardinales posteriores (inferiores). Deze laatsten echter zijn in ontwikkeling teruggegaan en hebben haren vroegeren omvang verloren ten koste der normaal ontwikkelde cava inferior.

Behalve als ontwikkelingsstilstand is deze anomalie in zoo verre hoogst belangrijk als de waarneming van J. MARSHALL *)

*) Zie KÖLLIKER, *Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Thiere*, 1861, S. 424.

er op eene schitterende wijze door bevestigd wordt, dat namelijk de vena magna cordis het eindstuk en later het eenige overblijfsel is van den linker ductus Cuvierii. In het bedoelde hart zien wij werkelijk dit eindstuk (Fig. 2, *l*), de plaats innemen van de vena magna niet alleen, maar de zich in haar uitstortende hartaderen evenmin als eene valvula Thebesii aan hare uitmonding in het regter atrium ontbreken om de overeenkomst volkomen te maken.

2. Tweede punt van verschil. In beide gevallen was het lumen der arteria pulmonalis geringer dan gewoonlijk, doch bij v. GESSEL ontbrak het ostium voor deze slagader geheel, in het hart van SINGELING was het aanwezig, maar aanmerkelijk vernaauwd, terwijl de conus arteriosus eene ringvormige toesnoering vertoonde, waardoor hij in twee afdeelingen van ongelijke uitgestrektheid verdeeld was. De volkomene afsluiting der arterie van het hart in het eerste geval beschouwen wij als zuiver ontwikkelingsgebrek en niet als gevolg van een ontstekingsproces gedurende het foetale leven; wij meenen daartoe grond te hebben, naardien de binnenste vaatwand der blindontspringende art. pulmonalis, evenmin als het endocardium op de plaats waar het vat uit het hart had moeten ontspringen eenig teeken vertoonde van voorafgegane endocarditis, maar overal glad en doorschijnend was. Wij kunnen ook deze afwijking, zoo 't mij voorkomt, weder verklaren door aan te nemen dat het tusschenschot, 'twelk zich in den truncus arteriosus communis ontwikkelt en in regelmatigen toestand aanleiding geeft tot het ontstaan van eene aörta, die primitief regts en van eene arteria pulmonalis, die primitief links ligt, bij VAN GESSEL, bij den groei naar het hart toe, zooveel naar links is afgeweken, dat daardoor volkomene afsluiting plaats vond voor de links geplaatste arteria pulmonalis. Hetzelfde moet gehad hebben plaats gegrepen bij SINGELING, maar niet in die mate, daar hier altijd nog eene opene monding, hoewel

dan met geringer lumen ontstaan is, waardoor de arteria pulmonalis met de regterkamer gemeenschap had. Bij SINGELING heeft zich echter vijf jaren na de geboorte, tot welken tijd hij eene goede gezondheid schijnt genoten te hebben, bij het aangeboren gebrek eene endocarditis gevoegd van den conus arteriosus, waarvan de teekenen zich na den dood in den eeltachtigen ring van den conus en in de verdikte en deels versmolten semilunairkleppen voordeden.

3. Een derde punt van verschil had betrekking op den ductus arteriosus Botalli. Bij VAN GESSEL was die gangbaar gebleven, bij SINGELING niet. Dat dit zoo moest zijn, laat zich gereedelijk verklaren. Bij VAN GESSEL toch bleef na de geboorte de ductus gangbaar, daar de arteria pulmonalis gesloten was, en dus langs den gewonen weg geen bloed naar de longen kon worden gevoerd. De longen aspireerden dien ten gevolge dit bloed door den Botallischen gang uit de aörta. Bij SINGELING was deze omweg niet noodig, omdat het bloed langs den gewonen weg naar de longen kon worden gevoerd en de ductus arteriosus zich zoo als gewoonlijk sloot.

§ 8. EPICRISE.

Wij zouden hiermede onze mededeeling kunnen besluiten, ware het niet, dat de verklaring der meest in 't oog springende afwijkingen, zoo als wij die gegeven hebben, niet overeenkomstig is met hetgeen anderen omtrent het ontstaan der bedoelde misvormingen hebben geleerd. Meer bepaaldelijk bedoelen wij hier, gelijk in de inleiding reeds werd opgemerkt, het opstel van HERM. MEYER, *Ueber angeborene Enge oder Verschluss der Lungenarterienbahn* *), waarin gehandeld wordt over soortgelijke hartgebreken, als

*) VIRCHOW's *Archiv.*, Band XII, 1857, S. 497.

wij er hierboven twee beschreven hebben en ter verklaring der geheele misvorming als uitgangspunt wordt aangenomen eene ontsteking van den conus arteriosus of het ostium arteriosum der longslagader (*Lungenarterienbahn*). Deze ontsteking nu, die binnen de twee eerste maanden van de ontwikkeling der vrucht verondersteld wordt plaats te grijpen, doet zich in hare gevolgen, volgens MEYER, kennen als obliteratie of stenose der baan van de longslagader en al een openblijven na zich slepen van het septum ventriculorum op de plaats waar ook wij zulks hebben aangenomen, welke zich het laatst sluit en waaraan het septum membranaceum beantwoordt. Deze opening moet zich volgens MEYER vormen, naardien het bloed door de art. pulmonalis òf niet òf niet in genoegzame mate kan ontwijken en dus een uitweg kiest, dien het gereedelijk vindt in het nog opene septum ventriculorum. De oorsprong der aörta uit de regterkamer is almede het gevolg van de gebrekkige afvloeijing van het bloed door de art. pulmonalis. MEYER neemt namelijk aan, dat het septum, 'twelk in regelmatigen toestand regts van de aörta ligt, door de vermeerderde bloedsdrukking in de regterkamer naar links wordt gedrongen, zoodanig dat het onder het midden der aörta of zelfs aan hare linkerzijde komt te liggen MEYER's theorie is dus: *in al die gevallen, waar onvolkomenheid van het septum ventriculorum, abnormale oorsprong der aörta en naauwheid (of afsluiting) der longslagader of hare baan, naast elkander voorkomen, is deze laatste primair, terwijl de twee vorigenoemde afwijkingen als consecutive vormingsgebreken te beschouwen zijn.*

Tegen de algemeene geldigheid dezer verklaringswijze heeft zich in den laatsten tijd CARL HEINE *) doen hooren, die

*) C. HEINE, *Angeborene Atresie des Ostium arteriosum dextrum*, Tübingen, 1861.

in de gelegenheid was geweest, eene hartanomalie waar te nemen, die bovengenoemde afwijkingen vertoonde, een geval, dat zeer veel overeenkomst met dat van VAN GESSEL (§ 2), boven door ons beschreven, aanbood. Het bleek bij het onderzoek van dit hart, dat de a. pulmonalis geheel was afgesloten, doch dat hier aan geen ontstekingsprodukt kon worden gedacht, hetwelk de afsnoering aan het ostium arteriosum zou hebben teweeg gebragt, daar endocardium en vaatwand onder en boven de plaats van afsluiting volkomen glad en niet eeltachtig verdikt waren. De praemisse van MEYER, dat er altijd eene ontsteking van den wand moet voorafgaan in de longslagaderlijke baan, was dus niet van toepassing op dit geval van HEINE. Het is echter volgens dezen laatsten schrijver ook onverklaarbaar, waarom die ziekelijke ontaardingen, welke MEYER als primair beschouwt, zich bijna altoos tot de twee eerste maanden van het vruchtleven zouden beperken, waarom juist deze vroegste tijd, vóórdat het septum volkomen ontwikkeld is, eene bijzonder groote geschiktheid voor ontsteking zou aanbieden en waarom zich die later, wanneer het septum gesloten is, zoo uiterst zeldzaam zou openbaren.

HEINE gaat nog verder en meent, dat in 't algemeen het openblijven en de deviatie van het septum ventriculorum, alsmede het ontspringen van de aörta uit de regterkamer niet als gevolgen van de afsluiting der longslagaderlijke baan mogen worden beschouwd. Had de deviatie plaats, gelijk MEYER wil, ten gevolge van vermeerderde drukking van de zijde der regter hartekamer, dan zoude het gevolg moeten wezen, dat het septum aan zijnen bovensten vrijen rand (waarboven zich de communicatie-opening tusschen beide kamers bevindt) eene aanmerkelijke gootvormige uitbuiging in de linkerkamer moest ondergaan, het zoude met zijn voorsten vaatgehechten rand door middel van eene naar links convexe welving in den achtersten rand overgaan, dus

als ware 't een boog om den linker omvang der aörtamonding beschrijven. Van eene dusdanige uitbuiging naar links nu, was in het geval van HEINE niets te vinden, integendeel, zoo er al eene uitbuiging bestond, dan had die plaats naar regts.

Eene andere bedenking van HEINE is nog, dat in foetalen toestand de drukking van den kant der linker kamer, die toch het bloed van de cava inferior (door het for. ovale en het linker atrium), van de venae pulmonales (door hetzelfde atrium) en eindelijk nog van de regterkamer (door het gat in het septum ventriculorum) ontvangt, minstens even groot moet zijn als die der regterkamer, en dus dat eene deviatie naar links, gelijk MEYER die aanneemt, bezwaarlijk kan verdedigd worden.

Om deze en andere redenen komt het HEINE waarschijnlijker voor, dat althans voor het geval 'twelk hij mededeelt, *de oorsprong der aörta uit de regter kamer ten gevolge van eene oorspronkelijke deviatie van het septum naar links, als primaire anomalie te beschouwen is en dat de atresie van het ostium arteriosum dextrum en het openblijven van het septum ventriculorum consecutive misvormingen zijn.*

Wij zijn, hiervan heeft zich de lezer in § 7 kunnen overtuigen, nog een stap verder gegaan dan HEINE. Terwijl wij meenen, dat eene ontsteking van de longslagaderlijke baan als primaire oorzaak in de door ons beschreven harten niet wel verdedigd kan worden, beschouwen wij daarentegen de misvorming als *het gevolg van eene oorspronkelijke afwijking naar links niet alleen van het septum ventriculorum maar ook van het tusschenschot in de aörta primitiva. Als eerste gevolg dezer afwijking nemen wij aan: oorsprong der aörta uit de regterkamer en te gelijk vernaauwing* (SINGER) *of afsluiting* (v. GESSEL) *der arteria pulmonalis en later het ontstaan der opening in het septum ventriculorum.*

Het voorname punt van verschil in de verklaringswijze

van HEINE en ons betreft dus de vernaauwing (afsluiting) der longslagader, die volgens HEINE consecutief is, volgens onze meening ten gevolge eener soortgelijke afwijking in den groei van het tusschenschot ontstaat als de anomale oorsprong der aörta.

Evenmin als MEYER en HEINE dit hebben kunnen doen voor hunne theorie, kan ik voor mijne stelling afdoende bewijzen leveren. In onderwerpen als de onderhavige is dit evenwel ook niet te vorderen; veeleer geloof ik, dat de methode, die wij te volgen hebben, bestaat in het opgeven van verklaringswijzen en in het onderzoek of naauwkeurig beschreven of nog te beschrijven gevallen passen in de verklaring. Is dat niet het geval, welnu, men kan dan al weder eene andere beproeven. De methode, die wij hier te volgen hebben, zouden wij de methodus per exclusionem kunnen noemen.

Het ligt echter niet in ons plan, om alle bekend gemaakte gevallen, die de noeste vlijt van MEYER in zijne tabellen heeft bijeenverzameld en aanschouwelijk gemaakt te ontleden en aan onze verklaring te toetsen; een dusdanige arbeid zou onze krachten voor 't oogenblik te boven gaan, maar wij mogen toch niet nalaten op enkele punten opmerkzaam te maken, die voor onze theorie pleiten.

1°. Hebben èn MEIJER èn HEINE voor hunne verklaringswijze, naar mijn oordeel, te weinig partij getrokken van de plaatsing der opening in het septum ventriculorum en van de draaijing die het ostium venosum dextrum ondergaat in de bewuste anomaliën. In de twee door ons beschreven gevallen, alsmede in dat 'twelk door ED. SANDIFORT in zijne *Obs. Anat.-Path.* Lib. I (MEYERS *Tabellen*, N°. 22) werd medegedeeld en waarvan wij het preparaat, dat nog in de verzameling van den Hoogleeraar SURINGAR wordt bewaard, in de gelegenheid waren te onderzoeken, is de plaatsing van het gat in het septum ventriculorum van dien aard, dat

het zich niet tusschen de achterste en regter, maar tusschen de achterste en linker semilunairklep der aörta (zie Fig. 3, 4 en 7) bevindt. Dit laat zich moeijelijk rijmen met de verklaring van MEYER (zie hier boven), volkomen goed daarentegen met die van HEINE en de onze, dat wij hier namelijk met eene oorspronkelijke afwijking van het septum te doen hebben. Hetzelfde geldt van de plaatsing van het ostium venosum dextrum (Fig. 3, 4 en 7), welke zoodanig is, dat het eene draaijing van ± 90° heeft ondergaan, eene draaijing, die zich niet laat verklaren, wanneer wij niet aannemen, dat het septum oorspronkelijk naar links gegroeid is.

2°. Tegen de theorie van MEYER pleit bovendien de toestand der art. pulmonalis in een ander geval, dat door SANDIFORT (*Obs. Anat.-Path.*, Lib. III, MEYER's *Tabellen* N°. 74) beschreven werd en waarvan wij ook in de gelegenheid waren het preparaat (in de verzameling van Prof. SURINGAR) te onderzoeken. Hier toch is de longslagader hoewel naauwer dan gewoonlijk geheel gezond; ofschoon de opening tusschen conus en regter hartholte vernaauwd is, vinden wij hier nergens eeltachtige verdikking, dus nergens oorzaak om eene voorafgegane ontsteking aan te nemen en dat, niettegenstaande er eene opening in het septum ventriculorum aanwezig is, die volgens MEYER haar ontstaan juist te danken moet hebben aan die voorafgaande ontsteking en hare gevolgen.

3°. HEINE beschouwt als eerste gevolg van den oorsprong der aörta uit de regterkamer in het door hem beschreven geval, de sluiting van het ostium arteriosum der a. pulmonalis. Hij beweert, en ik geloof teregt, dat de plaatsing der aörta in zijn geval veel gunstiger is voor het ontwijken van het bloed uit de regterkamer in de aörta, dan door den conus arteriosus in de longslagader, doch hij beweert nu verder, dat de sluiting van de baan dezer laatste

arterie ontstaat even als in den ductus Botalli en venosus Arantii, de artt. en vena umbilicales, doordien de baan verlaten wordt, met andere woorden: geen bloed meer voert. Wij hebben tegen dit laatste gedeelte der voorstelling tweeërlei bedenkingen; vooreerst komt het ons onverklaarbaar voor, waarom, als de oorzaak der afsluiting te wijten is aan het verlaten der baan, deze baan slechts op ééne plaats gesloten wordt, gelijk in het door HEINE zelven beschreven geval, namelijk aan het ostium arteriosum, en waarom de geheele conus zich niet sluit. Ten tweede moest, dunkt mij, deze afsluiting; wanneer zij op eene lijn staat met die van de foetale banen, zich niet zoo openbaren, dat zoowel boven als onder de plaats van afsluiting een gladde vaatwand ontstaat of dat, gelijk in ons eerste geval, de spiervezelen van het hart zich ongestoord voortzetten onder de afgesnoerde slagader. Waarom, vragen wij, geschiedt de afsluiting, wanneer zij werkelijk berust op het verlaten der baan, niet door eene vezelachtige streng, gelijk in den ductus Botalli, de artt. umbilicales enz.?

Ik geloof dat de bedenkingen, die men tegen de verklaringen, door MEYER en HEINE gegeven, kan inbrengen, niet tegen onze theorie kunnen gemaakt worden. Mogelijk zijn er evenwel andere bezwaren tegen hare algemeene geldigheid, die ons, hopen wij, wanneer zij werkelijk bestaan, ter gelegener tijd kenbaar zullen worden gemaakt.

VERKLARING DER PLAAT.

Voorstellende het hart van A. V. G. beschreven in ons eerste geval.

Fig. 1. Voorzijde van het hart.
Fig. 2. Achterzijde van hetzelve.

Fig. 1.

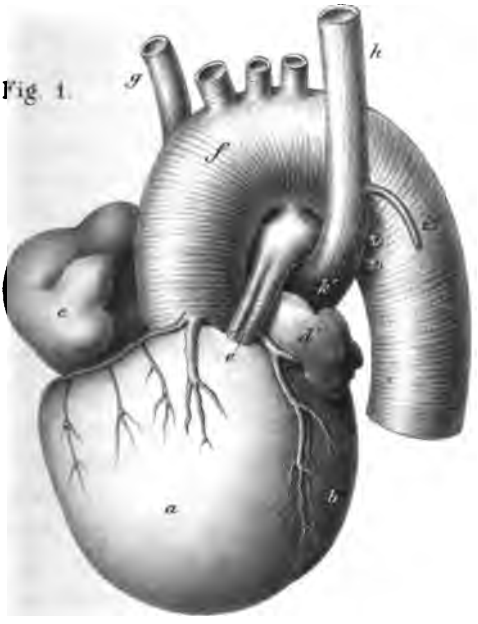
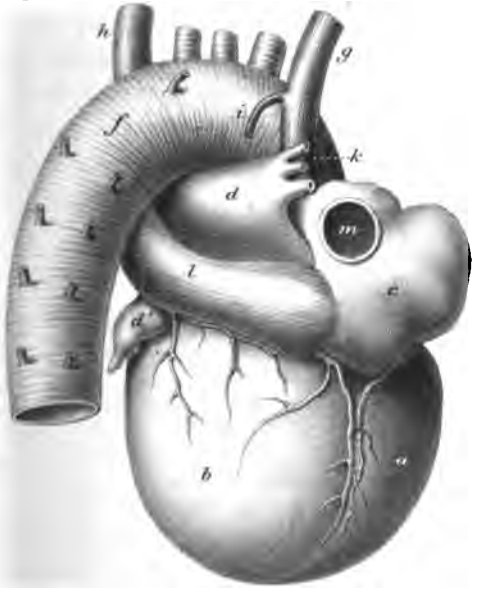


Fig. 2.



De betcekenis der letters is in beide Figuren dezelfde.

a. Regter kamer.
b. Linker kamer.
c. Regter atrium.
d. Linker atrium, *d'* linker auricula.
e. A. pulmonalis met overlangs geplooiden wand.
f. Aörta.
g. Vena anonyma dextra, *h.* sinistra.
i. Vena azygos dextra, *i'* sinistra.
k. Vena cava sup. dextra, *k'* sinistra.
l. Voortzetting der v. c. s. sinistra, de plaats innemende van de vena cor. magna cordis.
m. Afgesneden vena cava inf.

Om de teekeningen niet noodeloos te overladen, zijn in Fig. 1 de venae pulmonales, in Fig. 2 de takken der A. pulmonalis weggelaten.

OVER DE

GEOGRAPHISCHE VERSPREIDING DER FICEAE,

MET EEN NADER ONDERZOEK OMTRENT DE SOORTEN, WELKE IN AMERIKA, NOORDELIJK VAN DE LANDENGTE VAN PANAMA, VOORKOMEN;

DOOR

F. A. W. MIQUEL.

Bij het onderzoek naar de wetten, volgens welke de organische vormen over de aarde verspreid zijn, wekt het onze bijzondere aandacht, dat sommige landstreken, die door de zee niet gescheiden zijn, en wier klimaat niet of slechts weinig verschilt, in de organische vormen, welke zij voortbrengen, een belangrijk onderscheid vertoonen; in andere gewesten daarentegen, die op grooten afstand van elkander verwijderd zijn of wier zamenhang door de zee, door woestijnen of hooggebergten verbroken is, te midden van de voor elk eigenaardige Flora en Fauna, gelijksoortige organismen optreden, als vreemde inmengselen, als deelen van op zich zelven staande reeksen, die, als sterk sprekende lijnen, door de overigens geheel verschillende groepen, over den aardbol getrokken zijn. De gedachte dringt zich daarbij op, dat dergelijke toestanden kunnen pleiten voor een *eigen* bestaan, voor eene zekere mate van *onafhankelijkheid* der levensvormen tegenover de physische eigenschappen van de oppervlakte der aarde.

Men heeft in de physische geographie de verscheidenheid der organisatie door zoogenoemde zonen of provinciën uitgedrukt, die, hoezeer met het oog op deze of gene talrijker optredende vormen, hoofdzakelijk in verband gebragt worden met de verdeeling der aardoppervlakte naar de geographische lengte en breedte, in vereeniging met de temperatuur. Men houdt daarbij slechts den tegenwoordigen toestand in het oog, zoodat de langs dien weg verkregen groepering eenige analogie heeft met de politieke verdeeling der aarde, waarin niet zelden ongelijksoortige elementen vereenigd zijn en het verleden is uitgewischt.

De vraag, of men op die wijze tot eene ontologische classificatie van de oppervlakte der aarde geraken kan, moet ontkennend worden beantwoord. Konden wij lijnregt tot de verschillende *centra creationis* opklimmen, dan waren de grondslagen voor die kennis gegeven. Wij trachten die te naderen, door landstreken tegenover elkander te stellen, die het grootste verschil in hare levensvormen vertoonen, die geene of hoogstens eenige cosmopolitische soorten met elkander gemeen hebben. Daarbij moet echter niet worden voorbijgezien, dat de tegenwoordige plantenwereld het product is van meer dan één tijdvak, dat de toestanden, die op de verspreiding en het voortbestaan der soorten van invloed zijn, zoo als de verdeeling van vastland en zee, van temperatuur, van regen en droogte, met den loop des tijds belangrijke veranderingen ondergaan, zoodat wij, in plaats van eenen standvastigen toestand, eene gestadig wisselende, zich bewegende verhouding ontmoeten. En daar de vormen, die het leven in de verschillende tijdvakken voortbragt, telkens andere waren, in gestadig toenemende verscheidenheid (maar waarbij de uitgestorven typen niet op nieuw te voorschijn komen), moet de thans levende organisatie als de som beschouwd worden van hetgeen uit al de vroegere toestanden is blijven voortbestaan, als historische

fragmenten, waarvan het onderzoek het verleden helpt ontsluijeren.

Zoo lang wij den maatstaf der levensvormen bij het *soortsbegrip* bepalen, en de geschiedenis van bijzondere nog levende of reeds uitgestorven soorten opsporen, de lotgevallen van haar bestaan verzamelen en ordenen, beweegt zich het onderzoek binnen eenen wèl omschreven kring Het historisch-botanisch onderzoek paart zich aan de geologische geschiedenis, en wij kunnen de uitkomsten, langs beide wegen, verkregen, aan elkander toetsen. Op dit gebied had in nieuwer tijd velerlei nasporing plaats. E. FORBES en AUSTEN bragten de verspreiding der arctische plantensoorten in de hooglanden van Schotland, op de Alpen, Karpathen, Pyreneën en Sierra Nevada in verband met de in een vroeger tijdvak grootere uitbreiding der zee en der glaciale werkingen; het voorkomen van iberische vormen in Ierland werd voldoende opgehelderd; ASA GRAY opende gewigtige gezigtspunten over eenen vroegeren zamenhang der Noord-Amerikaansche vegetatie aan de oostzijde met de Noord-Europesche en Aziatische plantenwereld en toonde arctische typen in de koudere streken van Japan aan; J. D. HOOKER lichtte den verschillenden oorsprong der vegetatie op de eilanden der Stille Zuidzee toe en vestigde de voorstellingen over aldaar weggezonken grooter landoppervlakten. Op die wijze is eene nieuwe methode van onderzoek geopend, die het standpunt der eigenlijke Plantengeographie aanmerkelijk heeft verhoogd, en haar gebied verruimde over de paleontologische tijden.

Plaatsen wij, in stede van soorten, op het gebied van dit onderzoek, *de hoogere eenheden der levensvormen, geslachten, orden, klassen*, dan verkrijgt deze methode eenen verreweg ruimeren werkkring. Er liggen in de natuur der zaak geene gronden tegen zoodanige uitbreiding. Immers, zoo als de soorten hare wetten van verspreiding hebben

en haar bestaan chronologisch bepaald is, zoo is het ook met de grootere groepen, die achtereenvolgende zijn verschenen en haar bestaan òf reeds geëindigd hebben òf tot in onzen tijd voortzetten. De type bleef bewaard, maar telkens in een gewijzigd kleed, verschillend in den graad van geslacht of slechts van soort. Even als de soort, komt ook de hoofdtype slechts eenmaal aan het bestaan. De vraag, door DARWIN in onze dagen bij vernieuwing opgewekt, in welk verband de soorten of in het algemeen de vormen van het heden met die van het verleden staan, behoeft hierbij niet nader te worden onderzocht. Stellen wij alleen op den voorgrond, dat orden of geslachten, door een tal van vormen vertegenwoordigd, aan bepaalde tijdvakken van de geschiedenis der aarde en bepaalde deelen van hare oppervlakte gebonden waren of zijn. De gedachte aan deze twee hun bestaan bepalende momenten voert ons tot de voorstelling van een *centrum creationis*, met eene zekere gelijkvormigheid van tellurische toestanden, als oorzaak van het *ontstaan* en als vereischte voor *het voortbestaan*. Maar onze kennis is hier nog geene andere dan op analogie gegronde voorstellingen.

Met het oog op de toepassing der genoemde methode is het van gewigt, den *betrekkelijken ouderdom* der hoofdvormen van het tegenwoordige plantenrijk, in verband met de verspreiding over de aarde, na te gaan, waardoor in de plantengeographie een historisch element gebragt wordt. Met ter zijde stelling der cellenplanten, vinden wij, dat die leden der vaatplanten, welke de Paleontologie ons als de oudsten leert kennen, het verst over de aarde verspreid zijn en althans in de meest van elkander verwijderde streken voorkomen. Sommige groepen vertoonen slechts verstrooide overblijfsels van eenen weleer bloeijenden toestand. Het gebied tot in het hoogere Noorden zich uitstrekkende Arealen, waarover de Cycadeën-vormen verspreid waren, heeft

niets dan beperktere en van elkander gescheiden provinciën achtergelaten, in Mexico, Zuid-Amerika, aan de Kaap, in het zuiden van Azië en in Nieuw-Holland. De Coniferen hebben zich over bijkans de geheele aarde staande gehouden. De Varens hebben van de eerste tijdvakken af tot op onzen tijd geene belangrijke veranderingen ondergaan. Van de angiospermische Dicotyledonen, die eerst in de Krijtperiode verschenen en gedurende de tertiaire tijdvakken de aarde met tropische en subtropische vormen bedekten, is de eene orde na de andere opgetreden en *alle* zetten hun bestaan tot in onzen tijd voort, met vernieuwing van een groot aantal der oorspronkelijke geslachten en herhaalde vervanging der soorten. Maar de orden als zoodanig zijn niet uitgestorven. Aan de oudsten onder haar, de Myriceën, Betulaceën, Cupuliferen, Salicineën, Artocarpeën, welligt Juglandeën (waarnaast de nog niet gepubliceerde nasporingen van Dr. DEBEY, te Aken, ons ongetwijfeld nog meer andere orden zullen leeren kennen), die de Krijtperiode kenmerken, worden in de eocene tijden Proteaceën, Nymphaceën, Gentianeën, Malvaceën, Sapindaceën, Halorageën, Leguminosen, enz. toegevoegd; de miocene tijd was althans in Europa rijk aan de Cupuliferen geslachten Quercus, Fagus, Castanea, Carpinus, aan Ulmaceën, vergezeld van onderscheidene polypetale en monopetale orden. Van de Artocarpeën verschijnt de groep der *Ficeae*, waarvan talrijke overblijfsels in de eocene lagen van Carinthië enz. door UNGER, in de miocene terreinen van Zwitserland door OSWALD HEER, in Opper-Italië door MASSALONGO, in Frankrijk door SAPORTAS, in Antigua door NICHOLSON, in Java door GOEPPERT (waarschijnlijk in pliocene lagen) werden aangewezen.

Bij den tegenwoordigen staat onzer kennis is het volkomen onmogelijk, de mate van verspreiding der verschillende dicotyledonische orden over de aarde, zoo als die gedurende die tijdvakken plaats had, te bepalen, want wat

wij dienaangaande weten, heeft bijkans uitsluitend betrekking tot ons werelddeel. Erkend is het feit, dat de grenzen van vele orden zich naar de warmere gewesten hebben teruggetrokken, terwijl de afgekoelde landstreken onder hoogere breedtegraden met latere vormen zijn bedekt geworden. De vraag, of bij dit toenemende differentiëren der plantenwereld naar de geographische breedte, van den beginne af een eigenaardig tweede moment van verschil, ten opzigte van de *geographische lengte* of *ten opzigte van de werelddeelen*, bestaan heeft, kan voor als nog niet worden beantwoord. Wij missen de juiste bepaling van den tijd, waarin de werelddeelen in de hoofdzaak hunnen tegenwoordigen omtrek verkregen hebben. De Paleontologie zal daarover ongetwijfeld meer en meer licht verspreiden. Wat echter de strake gestelde vraag betreft, weten wij omtrent het terugtrekken van vele orden naar warmer gewesten, dat onderscheidene vormen, die weleer in Europa leefden, hunne nakomelingen hebben, *niet* onder alle lengtegraden, vele enkel in de Indische Flora, andere, zoo als de Proteaceën, uitsluitend in bepaalde gewesten van Nieuw-Holland en aan de Kaap; daarentegen vinden wij vormen, die in de latere tertiaire perioden in Europa leefden, thans in de vegetatie van Noord-Amerika vertegenwoordigd. Of deze en vele andere soortgelijke veranderingen op eene verandering in den zamenhang der Continenten, op eene verplaatsing der organische groepen wijzen, of dat zij tot bewijs strekken dat de genoemde vormen hier uitstierven, terwijl zij ginds even voortbestaan, blijft onbeslist. Ik maak daarvan geen gewag, om ze te stellen *tegenover* vormen, die, in de tertiaire periode ontstaan, *nu* niet tot één werelddeel beperkt zijn, maar in alle keerkringslanden vertegenwoordigd zijn, en die ons dus òf op eenen vroegeren zamenhang der werelddeelen onder de tropische breedte wijzen, òf als gevolgen van gelijkvormigheid der organisatie in de verschil-

lende werelddeelen, toen zij reeds door breede zeeën gescheiden waren, kunnen worden aangemerkt. Tot die vormen behoort *de groep der Ficeae*, gegrondvest op het Linneaansche geslacht *Ficus*.

Het is algemeen bekend, dat het noordelijk halfrond der aarde, over de koude en gematigde luchtstreken, in de drie werelddeelen thans met eene in vele opzigten gelijkvormige vegetatie bedekt is, daarentegen de drie op het zuidelijk halfrond gelegen punten der drie continenten ieder hunne geheel eigen Flora bezitten. De vegetatie onder of nabij de keerkringen houdt het midden tusschen deze uitersten. Men kan daar twee in vele opzigten contrasterende hoofdgroepen onderscheiden. Sluit men het midden en zuidelijk gedeelte van Nieuw-Holland, Van Diemensland en Nieuw-Zeeland uit, en voegt de eilanden van de Stille Zuidzee, Noord-Nieuw-Holland, Zuid-Azië, den Indischen Archipel, het tropische gedeelte van Afrika en de Mascarhenische eilanden te zamen, dan vindt men over alle deze landen eene veel grootere onderlinge overeenstemming, dan wanneer wij een dier landen met de warmere gewesten van Amerika vergelijken; een verschil, dat na de jongste ontdekkingen van meer bepaald Amerikaansche vormen in Afrika nog niet wordt opgeheven. Ieder van die twee afdeelingen heeft eenige afzonderlijke orden, de gelijke orden zijn er door talrijke eigen geslachten vertegenwoordigd, en wanneer wij, zoo als ik thans doe, de lagere Cryptogamen buiten rekening laten, hebben zij slechts een zeer luttel aantal soorten met elkander gemeen, alléén in de kuststreken, door zeestroomen of door den mensch in later tijdvakken overgebragt.

Met het oog op dit fundamentele verschil verkrijgen vormen, die eenen in hooge mate karakteristieken bouw hebben, die door talrijke soorten vertegenwoordigd worden, maar die nu bij wijze van uitzondering in de oude en nieuwe wereld in gelijke mate vertegenwoordigd zijn, een

eigenaardige beteekenis, vooral wanneer het eene groep betreft, die reeds van den tertiairen tijd dagteekent, wier leven van eene hooge temperatuur afhankelijk is. Zij vertegenwoordigt eenen vroegeren tijd te midden van latere medeburgers en noopt ons tot de vraag, of die vormen hun oorsprong hadden in de landen, waar zij nu wonen, of dat zij van een beperkter punt uitgingen: of zij die soortsverschillen, welke zij nu aanbieden, als iets oorspronkelijks bezaten, dan wel, of hunne talrijke, maar overigens naauw verwante soorten van eenige hoofdstammen moeten worden afgeleid, wier nakomelingen in ieder der door de zee gescheiden werelddeelen zich meer en meer differentieerden en zich tot de waarde van standvastige soorten hebben verheven. — Ons antwoord zal verschillend zijn, naarmate wij het soortsbegrip vaststellen, *Darwinianen* of *Antidarwinianen* zijn. — Naar mijne overtuiging heeft de natuurwetenschap het standpunt niet bereikt, om op dergelijke vragen een voldoend antwoord te geven. Zij stelt ze, om daaraan de feiten te toetsen, als een richtsnoer voor onderzoek. Uit dien hoofde is het van belang, de feiten, die er mede in verband staan, naauwkeurig te leeren kennen. Ik herinner daarom, dat de afdeeling van planten, die ik thans meer bijzonder op het oog heb, in die gewesten, waar zij thans nog zoo sterk vertegenwoordigd is, op den Indischen Archipel, met name in Java, en in de West-Indische eilanden, op Antigua, onder de tertiaire fossilen gevonden wordt, terwijl zij onder de breedte van Zuidelijk Duitschland en Italië verdween, ten gevolge van de vermindering der temperatuur.

Alvorens over te gaan tot de uiteenzetting van den tegenwoordigen toestand en de verspreiding van deze groep over de aarde, is het noodig, op haar een blik te werpen uit het standpunt der systematische indeeling.

De groep der Ficeae, die eene, door het holle, van bin-

nen met bloemen bezette receptaculum zeer onderscheiden Tribus onder de Artocarpeën vormt, en $\frac{3}{4}$ van de *gehele familie* uitmaakt, was in de Linneaansche school één geslacht, *Ficus*, waarvan het karakter naar eene in het zuiden van Europa gekweekte soort, *Ficus Carica*, vastgesteld was. Maar het hoofdkenmerk van het geslacht bleef de bloemwijze of het receptaculum, zoodat, zonder verder onderzoek naar den bouw der bloemen, de later bekend geworden soorten uit Indië, Afrika en Amerika, alle onder hetzelfde geslacht werden gerangschikt. LINNAEUS kende echter slechts *acht* soorten, en deze gedeeltelijk alléén naar de platen van RHEEDE, RUMPHIUS en PLUMIER. Een blik in zijn Herbarium overtuigt ons nog meer van het hoogst onvolkomen materiaal, dat hem ten dienste stond. THUNBERG bragt in zijne *Dissertatio de Ficu* het getal tot 27, VAHL in zijne *Enumeratio* tot 92 soorten, en in SPRENGEL's *Systema Vegetabilium* vinden wij 118 vermeld.

Alle deze schrijvers hadden het *geslacht Ficus* behouden; noch de inwendige bouw van het receptaculum, noch de organisatie der talrijke zeer kleine bloemen werden onderzocht, een verzuim, dat én aan gemis van het vereischte materiaal én aan een' afschrik van eenen in zoo hooge mate lastigen arbeid en ook wel aan de meening kan worden toegeschreven, dat alle soorten omstreeks denzelfden bouw zouden hebben en men in het holle receptaculum een voldoend geslachtskenmerk meende te vinden. — Overigens zijn dergelijke verschijnsels algemeen in de geschiedenis der natuurwetenschap, vooral der beschrijvende, wier gebied zoo groot is tegenover het beperkte getal van hare beoefenaars.

Twintig jaren geleden, begon ik dit onderwerp nader te onderzoeken, en ontwikkelde ik mijne eerste denkbeelden over het verschil van organisatie in de geslachtsdeelen der Ficus, in verband met den uitwendigen habitus, in het

te deel van de derde serie der *Annales des Sciences* relles. Weldra zag ik mij op denzelfden weg gevolgd GASPARRINI te Napels, die in zijne *Nova Genera* ra Fici species, Neapoli 1844, en *Ricerche sulla natura Caprifico et del Fico*, 1845, uitkomsten van een uitnd onderzoek over den bouw der bloemen bekend maakte, jl omstreeks denzelfden tijd ZUCCARINI in de Verhandelinder *Beijersche Akademie van Wetenschappen*, onafhankelijk nijne eerste pogingen, het geslacht *Plagiostigma* van Fiafscheidde, zonder verder de geheele groep te onderzoe-GASPARRINI had slechts een zeer bekrompen materiaal ter beschikking, alleen de in de botanische tuinen van Italië ekte soorten, en terwijl hij aldus het geheel niet konde ien, verviel hij in de fouten, die altoos kleven aan classificatie van een gedeelte eener uitgebreide groep, t de waarde der kenmerken door hem veelal te eenbeoordeeld werd.

uitkomst van mijne, gedurende eenige jaren voortgenasporingen werd, onder den titel van *Prodromus graphiae Ficuum*, in 1847 en 1848 in HOOKER's *Journal of Botany*, vol. VI en VII gepubliceerd, ij ik bepaalde genera vaststelde, als natuurlijke groedie niet alleen door den habitus, maar ook door vaste en bouw der bloemen ontleende karakters omschreven Ik had toen bijkans alle bekende soorten onderbovendien eene aanzienlijke hoeveelheid van nog onde soorten leeren kennen, en een driehonderdtal analyteekeningen bijeengebragt, waarvan ik eenige tot lering der geslachtskenmerken aan genoemde verhandetoevoegde. De door mij toen vastgestelde genera zijn: *Urostigma*, met 167 species, in de tropische landen van Afrika, Amerika en Nieuw-Holland vertegenwoordigd. *Pharmacosycea*, uitsluitend Amerikaansch, met 12 s.

3. *Pogonotrophe*, uitsluitend Aziatisch, met 16 species.

4. *Sycomorus*, reeds door GASPARRINI onderscheiden, Afrikaansch en Aziatisch, met 12 species en bovendien 7 onvolledig bekende.

5. *Ficus*, in verschillende subgenera verdeeld, in Afrika, Azië, Nieuw-Holland en op de eilanden der Stille Zuidzee verspreid, maar in Amerika ontbrekend, met 138 species.

6. *Covellia*, van GASPARRINI in eenigzins ruimeren zin overgenomen, een Aziatisch geslacht, dat zich tot op Nieuw-Caledonië ten oosten van Nieuw-Holland en op de Fidji-eilanden verspreidt, met 31 species.

7. *Synoecia*, Aziatisch, met 2 species.

Voegt men daarbij eenige soorten, wier plaats onder deze genera twijfelachtig was gebleven, dan waren er toen omstreeks 400 soorten bekend en gerangschikt.

Ik heb over deze rangschikking het oordeel der Botanisten afgewacht, alvorens de wijzigingen, die verder onderzoek noodig deed achten, in het openbaar te behandelen. Zoo ver mij bekend is, heeft slechts één Botanist, tegenover meer anderen, die mijne zienswijze volgden, zich in zekere mate daartegen verklaard, GEORGE BENTHAM te Londen, die, hoezeer hij de groepen als natuurlijke erkende, daaraan niet de waarde van genera, maar alleen van subgenera wenschte toe te kennen. Het is hier de plaats niet, dat onderwerp, dat de systematici zoo dikwerf verdeeld houdt, nader toe te lichten. Ik haal deze bijzonderheid alleen aan, om te doen uitkomen, dat, zoodra de natuurlijkheid mijner groepen erkend is, deze, hetzij als genera, hetzij als subgenera, tot grondslag kunnen dienen voor phytogeographisch onderzoek. Alleen moet ik nog herinneren, dat na 1848 mijne studie herhaaldelijk op deze planten gerigt werd. Het is het lot der Monographen, dat bij de beschrijving van plantenverzamelingen de groep hunner keuze aan hen wordt opgedragen. Over de *Afrikaansche*

Ficeae droeg ik een opstel voor in de eerste klasse van het Instituut (*Verhandelingen* 3de reeks, I deel). Voor de *Flora brasiliensis* van MARTIUS en ENDLICHER bewerkte ik met de geheele klasse der Urticineën, ook de Ficeae. Op gelijke wijze nam ik deel aan de beschrijving der planten van de Niger-Expeditie onder kapitein TROTTER; aan die van de reis met het schip *Herald*, onder bevel van kapitein HENRY KELLET; aan de bewerking van de Indische herbaria van ZOLLINGER en JUNGHUHN; en ook TEYSMANN's verzamelingen leverden mij nieuwe bouwstoffen, die in de *Flora Indica* werden opgenomen. Op die wijze klom gestadig het cijfer der species, waartoe ook niet weinig werd bijgedragen door LIEBMANN's uitstekende verhandeling over de *Mexikaansche Urticineën* (in de *Verh. der Deensche Akademie van Wetenschappen*), door Dr. SONDER, die *Kaapsche Ficeae* beschreef in het *XXI deel* der *Linnæa*, en door G. BENTHAM in zijne *Flora Hongkongensis*. — Door dit alles zijn er thans zeer aanzienlijke bouwstoffen voorhanden, om de geographische verspreiding dezer groep nader toe te lichten.

De groep der Ficeae vormt eenen breeden gordel rondom de aarde, aan weêrszijde van de linie. In hoeveelheid en verscheidenheid is zij echter over die oppervlakte niet gelijkmatig verdeeld, en in dat opzigt overtreft Zuid-Azië met den Indischen Archipel alle overige landstreken. De middellijn van dien gordel wordt ongeveer bepaald door den warmte-aequator, voor zoo verre niet de ongelijke verdeeling van land en zee, en verschillen in het relief van de oppervlakte of andere onbekende oorzaken, de verspreiding naar deze of gene zijde doen afwijken.

Bij de bepaling der *noordelijke grens* levert Europa eenige moeijelijkheid op. In de zuidelijke gewesten toch van ons werelddeel worden twee soorten, *Ficus Carica* en *F. Caprificus* algemeen aangeplant, en men vindt van bei-

den zoo vele zeer eigenaardige varieteiten, dat GASPARRINI meende, die als soorten te moeten onderscheiden, waarbij hij tevens van de stelling uitging, dat eenige daarvan in Italië, met name in Napels, als inlandsch konden beschouwd worden. Van kultuurplanten, die sedert aloude tijden eene groote verspreiding erlangden en die bovendien ligtelijk verwilderen (dat bij den vijgenboom, wiens zaden in het darmkanaal van mensch en dieren hun kiemvermogen niet verliezen, zoo gemakkelijk geschiedt), is de bepaling van het oorspronkelijk vaderland dikwerf aan groote bezwaren onderhevig. Terwijl ik vroeger, in den *Prodromus*, de door GASPARRINI aangenomen soorten opnam, heb ik daardoor noch zijne soortsonderscheiding als bewezen beschouwd (een gevoelen, dat ALPH. DE CANDOLLE in zijne uitmuntende *Géographie botanique* aan mij schijnt toe te schrijven), noch afstand gedaan van mijne elders uitgesproken meening, dat het ware vaderland dier gewassen met meer waarschijnlijkheid in Klein-Azië en in het Noorden van Afrika moet gezocht worden. Ik vind althans geen voldoend bewijs, om het zuiden van Europa als het vaderland of medevaderland te beschouwen, en kan de omstandigheid, dat HOMERUS, THEOPHRASTUS en DIOSCORIDES *wilde* en *tamme* vijgenboomen onderscheiden, niet als zoodanig aanmerken. Als aloude en zeer verspreide kultuurgewassen van het zuiden van Europa, verdienen zij evenwel ook hier vermeld te worden, waarbij ik herinner, dat zij bijv. op den Etna tot dezelfde hoogte als de wijngaard opklimmen, aan de Noord- en Westzijde tot 3000, aan de Zuid- en Oostzijde tot 4000 voet, en dat zij, naar het schijnt, meer koude verdragen dan eenige andere soort der geheele groep. — Maar bij de bepaling der noordelijke grens van de natuurlijke verspreiding der Ficeae, kunnen zij voor als nog niet in aanmerking komen, en ik meen derhalve die grens langs de Noordkust van Afrika of met meer juistheid

welligt, wat het westelijk gedeelte betreft, langs de zuidelijke helling van het Atlasgebergte te moeten trekken. In die landstreken, met name in Egypte, treedt *Sycomorus antiquorum* met eenige andere soorten van *Ficus* op; de grootere hoeveelheid echter van deze en andere geslachten wordt eerst onder de breedte van Nubië (op 18½° N. Br. aan de rivier Tacaze) en in Abyssinië gevonden. Azië ingaande, strekt de verspreiding zich eenigzins meer noordelijk uit, want in het rijk van Mascate, aan den zuidoostelijken hoek van Arabië, vond AUCHER ELOY, op omstreeks 24° N. Br. *Urostigma salicifolium*, en in het zuiden van Perzië is het geslacht *Ficus* door meerdere soorten vertegenwoordigd. Verder oostelijk ontdekte GRIFFITH, terwijl hij de Engelsche armee naar Kabul vergezelde, in Affghanistan, dus op omstreeks 33°—35° N. Br., *Ficus virgata*, en Dr. THOMAS THOMSON dezelfde soort in het noorden van Voor-Indië, naar de grenzen van Tibet. In Nipal vonden BUCHANAN HAMILTON en WALLICH onderscheidene soorten. De bepaalde grens echter in de Himalaya streek, is niet met zekerheid bekend; men kent eenige groeiplaatsen in het groote gebergte van Gossainthan, dat zich tot 24,700 voet verheft, op 29° N. Br.; J. D. HOOKER vond op de zuidelijke helling van Sikkim-Himalaya tot op 10,000 voet nog Ficeae, en in de buitenste bergruggen van Sikkim klimt eene soort tot 9000 voet hoogte op (*Himalayan Journ. I. p.* 157). Door LOUREIRO kennen wij eenige soorten van Cochinchina, en in de zuidelijke gewesten van China werden eenige gevonden, maar eene juiste bepaling der lijn kan eerst in Japan geschieden, waar KÄMPFER, THUNBERG en SIEBOLD, behalve de door de Portugezen ingevoerde *Ficus Carica*, in de nabijheid van Nangasaki, Papenberg en Kosidu, dus op 32° N. Br., eenige inlandsche soorten ontdekten. — Omtrent de noordelijk van de linie gelegen eilanden in de Stille Zuidzee vind ik geene voldoende berigten. De Philippijnsche

eilanden zijn nog rijk aan Ficeae, maar of op de Sandwich-eilanden soorten gevonden worden, is mij onbekend. — Omtrent de Noordelijke helft van Amerika kennen wij alleen de verspreiding dezer gewassen in Mexico, waar de noordelijke grens op omstreeks 25°. N. Br. schijnt te vallen. In Nieuw-Mexico, en reeds noordelijk van het centrale hoogvlak van Mexico, schijnt de groep geheel te ontbreken, te oordeelen naar de talrijke nasporingen, welke in die gewesten door de Noord-Amerikaansche Botanisten in het werk gesteld werden. Geheel onvolledig zijn de berigten omtrent de grens langs de oostkust, waar de verspreiding echter iets meer noordelijk zou kunnen plaats hebben.

De *zuidelijke grensbepaling* levert hoofdzakelijk ten opzigte van Amerika eenig bezwaar op. Brazilië brengt deze planten voort over zijne geheele breedte, maar hoe verre in de landen, zuidelijk van Brazilië, de verspreiding zich nog voortzet, is niet bekend; ik vermoed aan de oostzijde tot omstreeks 35° Z. Br.; aan de westzijde welligt niet zoo ver zuidelijk. In Afrika raakt de lijn de uiterste zuidelijke punt, dus omstreeks 32°. Madagascar en de geheele Indische Archipel liggen binnen de grens. Aan de westkust van Nieuw-Holland eindigt de verspreiding op 25° Z. Br., terwijl zij aan de oostkust zich tot nabij den zuidelijken hoek voortzet. De grens in het binnenland is onbekend, maar zal denkelijk niet liggen in de verbindingslijn dezer beide punten. Op de eilanden in de Stille Zuidzee schijnen de zuidelijkste soorten op de Nieuw-Hebriden, Vriendschaps-eilanden, omstreeks op 22° Z. Br. gevonden te worden.

Vergelijkt men de op die wijze aangewezen grenzen met de *isothermische lijnen*, dan vinden wij, dat die van 20°—16°, aan weêrszijde van den warmte-aequator, de verspreiding bepalen. In Japan bereikt zij de isotherme van 16°, in Noord-Amerika schijnt zij met de isotherme van 20° te

eindigen. Het *maximum der soorten* valt echter tusschen de isothermen van 25°. Geheel overeenstemmend daarmede is de verspreiding op de berghoogten. In de valleijen, aan den voet der bergen, in de onderste bergwouden, langs de kusten, stranden en oevers leeft de grootste hoeveelheid der soorten, en op het meerendeel schijnt ook de vochtigheid van den dampkring eenen gunstigen invloed uit te oefenen, zoodat deze ook de verspreiding mede bepaalt.

De vergelijking der Ficeae naar de *werelddeelen* leert, dat ieder werelddeel zijne eigen soorten heeft; enkele soorten slechts komen in twee werelddeelen voor, maar dan op geenen grooten afstand. Oostelijk Afrika heeft eenige soorten met westelijk-Azië gemeen. *Ficus virgata* verspreidt zich van Rohilcund en Affghanistan door Perzië en Arabië tot naar den Sinaï, over 45 lengtegraden, zonder echter de geographische grenzen van Afrika te overschrijden. Maar ik vermeld dit feit, omdat Arabië tot de Afrikaansche Flora behoort. *F. palmata* groeit in Palestina? Arabië en Egypte. Of *Sycomorus antiquorum* uit het Nijlgebied naar Arabië en Palestina door den mensch overgebragt is, durf ik niet beslissen; aan den Libanon groeit zij volgens sommigen in het wild. *Urostigma populifolium* en *U. salicifolium* worden én in Abyssinië én in Arabië gevonden. — Op soortgelijke wijze verspreiden zich sommige Indische species naar de noordkust van Nieuw-Holland, 6 op de 33 van de Nieuw-Hollandsche Flora. — Amerika heeft geene enkele soort met andere werelddeelen gemeen. Opmerkelijk alleen is de gelijkvormigheid van eenige Braziliaansche soorten met soorten van westelijk Afrika, die zoo groot is, dat hier een nader onderzoek met vollediger bouwstoffen wenschelijk is.

Wordt op deze wijze genoegzaam aangewezen, dat de soorten niet over eene aanzienlijke uitgebreidheid der geographische

lengte verspreid zijn, de tegenovergestelde verhouding vindt men wanneer men de grootere *genera* uit dit oogpunt nagaat. *Urostigma* bijv. is rondom de aarde verspreid. *Ficus* van de Kaap-Verdische eilanden minstens tot op Taiti, en en hare verspreiding wordt alleen over Amerika afgebroken; *Sycomorus*-soorten vindt van West-Afrika tot in Nieuw-Holland. De kleinere Zuid-Aziatische geslachten reiken van Voor-Indië en Ceylon tot naar de Philippijnsche eilanden, de Molukken, sommigen tot op eilanden oostelijk van Nieuw-Holland.

Omtrent de *verspreiding binnen de afzonderlijke werelddeelen* kan het navolgende worden opgeteekend.

Zuidelijk Azië, omvattende zuidelijk Perzië, Voor- en Achter-Indië, Cochinchina, China, Japan en de groote eilandgroepen, zuidelijk van het vaste land gelegen, bezit de meeste geslachten en de meeste soorten. In noordelijke rigting van den warmte-aequator neemt haar aantal gestadig af, en het over het geheel gering getal soorten met afvallende bladen komt hoofdzakelijk in de minder warme streken voor. Van dien overvloed der vormen nabij de hoogste warmte kunnen wij eene voorstelling erlangen, wanneer wij nagaan, dat op Java omstreeks 150 soorten gevonden worden, terwijl in Japan slechts 4 of 5 voorkomen. — *Urostigma*, *Ficus*, *Pogonotrophe*, *Sycomorus*, *Covellia* en *Synoecia* zijn de in Zuid-Azië vertegenwoordigde genera. Bij de voor iedere soort over het geheel beperkte verspreiding zal het geene verwondering wekken, dat slechts een kleiner deel der soorten aan het vaste land en de eilanden gemeenschappelijk is. Eenige species, zoo als *Urostigma religiosum*, *U. Rumphii*, *U. benjaminum*, *U. nitidum*, die als heilige boomen door de belijders der godsdiensten, die vóór de invoering van het Islamisme in Indië heerschten, alom werden aangeplant, hebben daardoor eene aanzienlijke verspreiding verkregen. Hetzelfde

geldt van eenige species, die als Caoutchouc- of Schellakboomen worden aangeplant. Maar de aan zich zelve overgelaten species komen geenzins over geheel Indië voor; in Java bijv. vindt men species, die in Sumatra ontbreken, terwijl dit eiland ook eigene vormen aanbiedt; in Celebes werden door REINWARDT soorten opgespoord, die geheel eigenaardig zijn; de Molukken en Philippijnsche eilanden bezitten hunne eigen soorten, en de verzamelingen, door ROXBURGH, WALLICH en anderen op het vaste land van Indië bijeengebragt, behelzen slechts schaars soorten van de eilanden. Bij den tegenwoordigen staat onzer kennis is het onmogelijk, die verhouding in getallen uit te drukken; naar hetgeen mij daarvan thans bekend is, zal het cijfer der gemeenschappelijke soorten omstreeks 20 bedragen; maar bij de groote verwantschap van het overigens zoo weinig onderzochte Achter-Indische Schiereiland met de Flora der Sunda-eilanden, kunnen latere nasporingen dit cijfer aanmerkelijk doen klimmen. — Dat op de eilanden het getal soorten grooter is dan op het vaste land, zal met de temperatuur en de gesteldheid des bodems in verband staan. Lagere, vochtige streken toch, stranden, oevers, valleijen, en de lagere zonen der gebergten zijn de natuurlijke woonplaatsen der Ficeae.

Het totale cijfer der Aziatische Ficeae (met uitsluiting van Arabië) bedraagt 379.

Naar de geslachten geordend, zijn zij aldus verdeeld:

	Eilanden.	Vaste land.
Ficus	124	66
Urostigma	78	35
Covellia	24	20
Pogonotrophe	13	12
Synoecia	3	1
Sycomorus	3	0
	245	134

De meest noordelijke vormen behooren tot het eerste geslacht, zijnde eenige Japansche species, waarvan één zich over China naar Indie en Nieuw-Holland verspreidt.

Van Nieuw-Holland zijn tot dus verre 33 Ficeae bekend, met bijvoeging der eilanden in de Stille Zuidzee omstreeks 40. — De eigenlijke Nieuw-Hollandsche species behooren tot *Urostigma*, *Ficus* en *Sycomorus*. In het noordelijk gedeelte van dit werelddeel, waar de Flora een geheel Indisch karakter heeft, is haar voorname zetel; aan de zuidkust ontbreken zij; evenzoo op het meer zuidelijk gedeelte van de westkust; omtrent het binnenland is mij alleen bekend, dat het over het geheel ver verspreide *Urostigma platypodum* door den moedigen reiziger STUART dáár onlangs ontdekt werd.

Urostigma telt 22 soorten, waarvan 4 ook in de Indische Flora optreden. Het grootere deel komt in het noorden voor.

Ficus telt 9 soorten, waaronder *F. stipulata*, die zich van de noordkust tot naar China, Japan en Indië verspreidt, *F. aspera*, die ook op het eiland Tanna door FORSTER ontdekt werd.

Één twijfelachtige *Sycomorus*.

Op de eilanden van Nieuw-Caledonië eene soort van *Covellia*, en verder op andere eilanden, zoo als de Nieuwe Hebriden, Tanna, Namoka, Taiti 3 *Urostigma*, en 2 of 3 *Ficus*, waarvan 1 of 2 met Nieuw-Holland gemeenschappelijk.

De vraag of in het zuiden van Europa *Ficus Carica* en eenige aanverwante soorten oorspronkelijk in het wild voorkomen, heb ik in het voorgaande reeds aangeroerd. Hoe zeer deze soorten alom verwilderd voorkomen en door de mensch, als ware het, inlandsch gemaakt zijn, zelfs in Macedonië, Thracië, aan den Hellespont en Bosphorus (vergel. GRISEBACH, *Flora Rumel.*, II. p. 331), en de naast verwante soorten in Noord-Afrika en Klein Azië inlandsch

zijn, en er op gronden van analogie niets onwaarschijnlijks in gelegen is, dat de vijg in Zuid-Europa ook oorspronkelijk wild voorkwam, acht ik dit nog niet bewezen.

Afrika biedt meer dan een opmerkelijk verschijnsel in de verspreiding dezer planten aan, die er van de noordkust tot aan de zuidpunt, over de geheele west- en oostzijde, worden aangetroffen, en behalve in de groote dorre zandvlakten, die dit werelddeel kenmerken, ook in het binnenland zullen gevonden worden. Met bijvoeging van Arabië en de Mascarhenische eilanden, zijn er reeds 60 soorten goed bekend, andere door reizigers aangeduid, en wanneer men de onvolledigheid onzer kennis van de Afrikaansche vegetatie in het algemeen in aanmerking neemt, zal een belangrijk deel der Afrikaansche Ficeae ons nog wel onbekend zijn gebleven. De genoemde soorten behooren tot drie genera: *Urostigma* 30, *Sycomorus* 19, *Ficus* 11 soorten. Het meerendeel komt tusschen de keerkringen voor; in de Kaapsche Flora bijv. worden maar 9 soorten gevonden, en, zoo als bekend is, is dat gebied op eene der volledige wijze botanisch onderzocht. In Oostelijk Afrika behooren 33, in Westelijk Afrika 18 soorten. Over het geheel schijnt derhalve de oostelijke afdeeling de talrijkste te zijn, waar ook de meeste *Sycomori* groeijen. In Nubië en Abyssinië, aan de boorden der groote rivieren Tacaze, Blauwe Nijl en anderen, in de valleijen en op de lagere hellingen der gebergten worden deze en vooral reusachtige soorten van *Urostigma* veelvuldig aangetroffen. Hoe verre zij den Nijl in noordelijke rigting volgen, en of zij in Egypte indringen, is mij niet bekend. Dat sommige ook in de andere zijde der Roode zee voorkomen, heb ik boven reeds doen opmerken. In de Kaapsche Flora ontbreekt het geslacht *Ficus; Urostigma*-soorten en ééne *Sycomorus* vertegenwoordigen aldaar de groep. — Hoezeer ook in dit werelddeel de meeste soorten over het geheel eene beperkte

verspreiding hebben, maken eenige eene opmerkelijke uitzondering op dien regel. *Urostigma luteum* en *U. catalpaefolium* bijv. worden in Abyssinië en in Guinea aangetroffen, terwijl in de tegenovergestelde rigting *U. abutilifolium* zich van Nubië tot naar de Kaap verspreidt, waar het op den Macalisberg door BURKE werd gevonden. *Sycomorus capensis* kan van de Kaap over de Congo-kust en Guinea tot aan kaap Palmas en de Kaapverdische eilanden worden vervolgd. Welligt zal men later nog meer voorbeelden van zulke ver verpreide soorten aantreffen, wanneer de van de Congo-kust door R. BROWN, en van Senegambië door BRUNNER aangeduide soorten volledige bekend zullen zijn. Thans weet men alleen, dat deze tot *Urostigma* behooren, en dat er soorten met hartvormige bladen voorkomen. — Overigens kan de identiteit of analogie der West- en Oost-Afrikaansche Ficeae tot bevestiging strekken van de continuiteit eener gelijkvormige vegetatié dwars door Afrika, ten zuiden van de Lybische woestijn en de Sahara. Is deze door talrijke karakters ook met de Indische verwante Tropisch-Afrikaansche plantenwereld in het midden van Afrika welligt door dorre zandvlakten of berghoogten in een later tijdvak gescheiden geworden, in de oostelijke en westelijke streken hield zij zich staande, als getuige van eene oorspronkelijke verwantschap. — De Mascarheuische eilanden behooren tot haar gebied. — In het Kafferland en aan de Kaap is echter evenzoo als noordelijk van het Atlasgebergte een geheel verschillende plantengroei, zoodat wij minstens drie phytogeographische afdeelingen in dit werelddeel kunnen onderscheiden.

Het *nieuwe werelddeel* bevat slechts twee, elkander in uiterlijken vorm nabijkomende geslachten, het perigaeische *Urostigma* en het genus *Pharmacosycea*; beide in de noordelijke en zuidelijke helft optredend, en aan de oostzijde op de West-Indische eilanden verspreid; hun

voorkomen op de weinige aan de westkust gelegen eilanden is nog niet voldoende opgehelderd.

Ik ken thans 110 Amerikaansche soorten van *Urostigma*, 18 *Pharmacosycea*. Alle zijn uitsluitend aan Amerika eigen, want wanneer wij hier en daar vermeld vinden, dat bijv. *Urostigma eriobotryoïdes* (de z. g. *Ficus Brassii* der tuinen, maar *niet* van R. BROWN) in Brazilië en in Sierra Leone zoude groeijen, berust die stelling op verwarring van aanverwante soorten. Met het oog op de omstandigheid, dat de tropische vegetatie van het gedeelte van Noord-Amerika, dat ten noorden van de landengte van Panama ligt, aanmerkelijk verschilt van die ten zuiden, en met het oog op het belang, dat deze vraag heeft ter zake van het tijdstip van het verrijzen van die smalle landstrook, die thans een noordelijk en zuidelijk werelddeel vereenigt, heb ik, toegerust met een rijk materiaal, de verspreiding der soorten nader onderzocht en gevonden, *dat geene soort* aan beide landstreken gemeen is *). Van de 110 *Urostigma*-soorten zijn 64 over Zuid-Amerika verspreid, 15 op de West-Indische eilanden (waaronder eene ook op het vaste land bij Caracas) en 31 in de noordelijke helft van Amerika, d. i. vooral in Mexico, en de zuidelijk daarvan gelegen landen, Nicaragua, Costarica, in het gebergte van Chiriqui, enz., tot aan den 8½° N. Br.

Van *Pharmacosycea* zijn er 10 in het zuidelijk gedeelte, 7 in het noordelijke, 1 op de Antillen.

Derhalve van de 128 *Ficeae* van Amerika in het zuidelijk gedeelte 74, op de W. Indische eilanden 16, in het noordelijk gedeelte 38. Ik voeg hierachter eene volledige op-

---

*) Omtrent de schijnbare uitzondering van twee *Pharmacosyceae*, vergel. hier achter.

telling der noordelijke groep, waaronder eenige tot dusverre niet beschreven soorten, door SCHIEDE en DEPPE in Mexico, en door WARZEWICZ in Guatemala ontdekt.

Welk verschil in het optreden der soorten de *oost-* en *westzijde* van Amerika opleveren, daaromtrent heerscht nog veel onzekerheid. Brazilië en Guiana, alsmede Nieuw-Grenada zijn in dat opzigt het best bekend en het is niet onwaarschijnlijk, dat in de breede vlakten langs de groote rivieren onderscheidene soorten eene aanmerkelijke verspreiding hebben. Maar hoe het westelijk van de Andes gesteld is, daaromtrent is niet veel meer bekend, dan eenige soorten van Peru en Nieuw-Grenada, die ik vroeger in HOOKER's *Journal* beschreven heb. — Voor het *noordelijk* gedeelte biedt Mexico eenige gezigtspunten aan, waar 25 Ficeae tot dusverre ontdekt werden. Van *Urostigma* groeijen daar 11 in de oostelijke, 9 in de westelijke provinciën, één, *U. Bonplandianum*, wordt zoowel in de aan de Stille Zuidzee als aan den Atlantischen oceaan gelegen kuststreken aangetroffen. Van *Pharmacosycea* werden de vier Mexikaansche soorten alleen in het oostelijk gedeelte gevonden. — Ook in Mexico groeijen bijkans alle Ficeae in de warme streek, van de vlakte tot 2500 voet boven het vlak der zee, de meeste klimmen evenwel zoo hoog niet op. In de warme streek bedragen zij bijkans $\frac{1}{4}$ van de apetale Dicotyledonen *). Tot de *oostelijke warme* of *tropische streek* behooren 5 *Urostigma* en 3 *Pharmacosycea*, tot de *westelijke* 7 *Urostigma*. In de *oostelijke gematigd-warme streek*, van 2500—4500 voet, groeijen 3 *Urostigma* en 2 *Pharmacosycea*. Aan de *westzijde* klimmen 2 *Urostigma* van de tropische zone tot 3000′ op. Een *Urostigma* is over de *centrale hoogvlakte* verspreid, waar, volgens HUMBOLDT, 17′

*) Volgens de getallen, die TH. KOTSCHY opgeeft in de *Sitzungsb. d. Wiener Academie*, Bd. VIII.

gemiddelde warmte gesteld wordt. In de koudere gematigde zone (van 4500 tot 7000 voet) wordt geene soort meer aangetroffen. Ook noordelijk van de centrale hoogvlakte, die als een reusachtig porphyr-massief zich voordoet, vindt men ze niet meer. De tropisch-amerikaansche type maakt daar plaats voor eene geheel verschillende plantenwereld.

Vatten wij thans de geheele groep der *Ficeae* te zamen, dan bedraagt het getal der bekende soorten 607; daarbij moeten nog ruim 20 soorten gevoegd worden, wier vaderland onbekend is, zoodat het totale cijfer tot omstreeks 630 klimt.

In het oog vallend ongelijk is de verdeeling der hoeveelheid soorten over de oppervlakte der landen.

Azië brengt over eene oppervlakte, die ongeveer een derde bedraagt van die van Afrika, 379 *soorten* voort, dus meer dan de helft van het totale cijfer.

Amerika op eene oppervlakte die niet de helft bedraagt van Afrika, slechts 128 *soorten*, $\frac{1}{5}$ van het totale cijfer, $\frac{1}{3}$ van het cijfer voor Azië.

Afrika, met de eilanden en een gedeelte van Arabië, bevat 60 *soorten*, of $\frac{1}{10}$ van het geheele, $\frac{1}{6}$ van het cijfer voor Azië. Maar het binnenland is onvolledig onderzocht.

Nieuw-Holland, met de eilanden in de Stille Zuidzee, over eene oppervlakte die omstreeks een vijfde is van Afrika, 40 *soorten*, of $\frac{1}{15}$ van het totale, $\frac{1}{10}$—$\frac{1}{9}$ van het cijfer voor Azië.

Het *maximum* der soorten is zamengedrongen over eene op den aardbol schuins geplaatste elliptische oppervlakte, die Voor- en Achter-Indië, den Indischen Archipel, Nieuw-Guinea en het noordelijk gedeelte van Nieuw-Holland omvat, tusschen 20° N. en Z. breedte, en 75°—150° Oosterlengte van Greenwich.

Vergelijkt men nader de *soorten* van *Urostigma* naar de *vier werelddeelen*, dan ontdekt men voor ieder werelddeel

eenige wijzigingen in den bouw. Het *stigma* is in de Aziatische en Nieuw-Hollandsche lang en dun, staartvormig, in de Afrikaansche lancetvormig en schuinsch, in de Amerikaansche verbreed, korter, veelal kapvormig; het *omwindsel aan den voet van het receptaculum* is in de Aziatische en Nieuw-Hollandsche soorten uit 3, in de Afrikaansche uit 3 of 2, in de Amerikaansche in den regel uit 2 blaadjes zamengesteld. Eenige overgangen en uitzonderingen verminderen echter de waarde van dit verschil in den bouw. Voor het overige vertoont de habitus dezer gewassen, hunne niet zelden reusachtige gestalte, de veelvuldig voorkomende ontwikkeling van luchtwortels, de bouw der bladen, de haarbekleeding enz. eene treffende gelijkvormigheid over alle werelddeelen, weshalve ik ook GASPARRINI niet volgde, die dit zoo natuurlijke geslacht in meerdere splitsen wilde. Die *analogie* naar de werelddeelen wordt vooral uitgedrukt door de bladeren, die in elk werelddeel alle vormen, van de ronde tot de zeer versmalde, doorloopen, zoodat men de soorten, naar de werelddeelen, in *vier* analoge evenwijdige reeksen kan plaatsen, waarin de tegenover elkander staande soorten eene treffende mate van gelijkvormigheid, die in sommige gevallen aan gelijkheid nadert, vertoonen.

De vraag dringt zich daarbij op: van waar dit verband? Welk besluit kan er uit getrokken worden? Maar evenmin als wij den grond van dit verband verstaan, kunnen wij bij den tegenwoordigen staat onzer kennis er eenig besluit van afleiden. Onze taak is hier nog geene andere, dan een toekomst van meerder inzigt voor te bereiden, door onderzoek en scherpe bepaling der feiten. De analogie der vormen, die het geslacht *Urostigma* aanbiedt, is geen geïsoleerd verschijnsel; zij onderscheidt zich alleen door haar sterk en uitgebreid optreden. Maar terwijl eene soortgelijke verhouding in vele andere orden der organische wereld zich doet kennen, wijst zij op eene wet, waarin wij een

na vollediger onderzoek en door de vergelijking van de toestanden, waarmede zij zamenhangt, eenen blik zullen kunnen werpen.

Ficeae, in America septentrionali inde ab isthmo Panamensi hactenus detectae.

UROSTIGMA MIQ.

1. U. verrucosum LIEBM. — *Nicaragua.*

2. U. glycycarpum MIQ. *n. sp.* [1]. — *Mexicum orient.* in Hacienda de la Laguna.

3. U. intramarginale LIEBM. — *Costarica,* in regione Turialva.

4. U. lapathifolium LIEBM. — *Mexicum orient.* in regione calida, circa Yecoatla et Colipa.

5. U. myxaefolium MIQ. [2]. — *Mexicum orient.* in regione calida.

6. U. longipes LIEBM. — *Mexicum orient.* in regione calida provinciae Vera-Cruz, prope Colipa, Misantla.

7. U. fuscescens LIEBM. — *Mexicum orient.* in regione calidiora provinciae Vera-Cruz, prope Colipa.

8. U. complicatum LIEBM. — *Mexicum occid.* in jugis montis Guasintla et Puente de Istla altit. 3000 p.

9. U. Warzewiczii MIQ. *n. sp.* [3]. — *Guatemala.*

10. U. Bonplandianum LIEBM. — *Mexicum tam orient. quam occid.* in regione calida et calido-temperata; in litore Oceani pacifici prope Acapulco, prope Hacienda de Miradór.

11. U. guatemalanum MIQ. *n. sp.* [4]. — *Guatemala.*

12. U. involutum LIEBM. — *Nicaragua,* inter Sapoa et Tortuga.

13. U. costaricanum LIEBM. — *Costarica,* prope Pitayaya.

14. U. lancifolium MIQ. — *Mexicum occid.* prope Tepic. *Costarica,* prope Cartago.

15. U. Schiedeanum MIQ. [5]. — *Mexicum orient.* in regione calida et temperato-calida e planitie usque 3000 p., inter Sepillo et Estero et secus flumen Tocoluta, prope Papantla, Hacienda de la Laguna, in prov. Vera-Cruz, prope Meloapam, Hacienda de Tuzamapa, in prov. Oajaca, rel.

16. U. arbutifolium MIQ. [6]. — *Mexicum orient.* in sylvis prope Papantla.

17. U. turbinatum LIEBM. — *Mexicum occid.* in regione tropica, in prov. Oajaca circa Guatulco.

18. U. sapidum LIEBM. — *Costarica,* prope Cartago, Escuru; in *Isthmi panamensis* regione Veraguas.

19. U. ovale LIEBM. — *Costarica,* prope Guanacaste.

20. U. Liebmannianum MIQ. — *Isthmus panamensis,* in alluviebus fluminis Chagres.

21. U. Chiriquianum MIQ. *n. sp.* [7]. — In Cordilleris Chiriquianis *Isthmi panamensis.*

22. U. consanguineum MIQ. [8]. — *Mexicum orient.* in regione calida inter Sepillo et Estura.

23. U. eugeniaefolium LIEBM. — *Costarica,* in regione circa Ujaras.

24. U. padifolium LIEBM. — *Mexicum occid.* in regione litorea prope Acapulco.

25. U. botryapoides MIQ. — *Mexicum,* an orient.?

26. U. sulcipes MIQ. *n. sp.* [9]. — *Mexicum occid.* prope Atlacomulco.

27. U. cotinifolium MIQ. — *Mexicum occid.* in regione litorea, in exustis jugorum in via Acapulcensi juxta la Venta del Egido, alt. 1200 p., in prov. Oajaca inter Vampa et Tehuantepec.

28. U. tecolutense LIEBM. — *Mexicum orient.* in regione calida prope fl. Tecoluta, in prov. Vera-Cruz prope Sepillo.

29. U. petiolare MIQ. — *Mexicum occid.* in jugis mon

tanis prope Masantlan et Acaguisotla inter Acapulco et Cuernavaco 1600 p., prope Atlecomulco.

30. U. glaucum LIEBM. — *Mexicum occid.* in prov. Oajaca, in regione Rio de las Vueltas.

31. U. baccatum LIEBM. — *Mexicum occid.* in regione calida et frigidiore inde a Palo de Coco; in regione Hac. de St. Cruz in provincia Oajaca.

32. U. Oerstedianum MIQ. — *Isthmi panamensis* regio Veraguas in monte ignivomo Chiriqui.

33. U.? scandens LIEBM. — *Mexicum.* — Probabiliter status juvenilis alicujus speciei inter superiores.

DIAGNOSES SPECIERUM NOVARUM.

[1]. *U. glycicarpum n. sp.* Ramuli crassi angulati, novelli cum petiolis sparse pilosi; folia breviuscule petiolata, e basi rotundata vel subtruncata supra petiolum biauriculatim emarginata elliptica vel saepe elliptico-oblonga, apice rotundata vel obtusiuscule attenuata rarius subacuminata, crasse coriacea, supra dense puncticulata, subtus pallidiora (an glaucina?), praeter basin septemnervulam costulis utrinque 10—11 validis erecto-patulis prope marginem arcuato-unitis transverse venosis pertensa; stipulae lanceolatae coriaceae convolutae appresse villosulae; receptacula axillaria gemina breviter pedunculata globosa „nucis Juglandis mole, apice perforata, basi calyculata." — Species spectabilis, locum tenens prope U. involutum. Arbor alta. Ramuli crassi 4—6-angulati, cortice albescente vel pallide flavescente, novelli cum petiolis ochrascenti-hirti cito glabrescentes, petiolorum et pedunculorum cicatricibus tuberculati. Petioli compressiusculi antice sulcati, nunc glabri, exsiccatione ochracei, 4—6 lin. longi. Folia minora elliptica vel anguste oblonga obtusaque, majora elliptico-oblonga subacuminata, magnitudine perquam disparia, majus v. c.

8 poll. longum, 3 latum, minora 3—2½ poll. longa, 1½—1 lata, marginibus nunc leviter incurvulis, supra atro-fuscescentia, costa costulisque sulcatis, subtus glaucino-ochrascentia, lucidula, costulis nitentibus, sub lente inter areolas ultimas venularum nunc fuscas albido-puncticulata. Gemma terminalis stipulacea 5—3 lin. longa acuminata, praesertim deorsum ochraceo-villosula. Receptaculum unicum suppetit immaturum (solutum) globosum glabrum, pallide luteum, maculis fuscis. Matura glabra virescentia dulcia edulia, teste SCHIEDEO, qui m. Julii 1829 detexit. Specimen dedit cel. DE SCHLECHTENDAL.

[2]. *U. myxaefolium.* — Ficus KTH. et BOUCHÉ *Ind. Sem. h. berol.* 1846, *p.* 18 ad specimen cultum. Sylvestria specimina a SCHIEDE et DEPPE (n. 737) collecta, dedit cel. DE SCHLECHTENDAL. En diagnosin:

Ramuli validiusculi teretiusculi, novelli praesertim ad nodos cum petiolis foliisque inprimis ad nervos parce hirtelli glabrescentes; folia longe petiolata, e basi truncato-rotundata vel leviter cordata ovata vel subobovata vel elliptico-rotundata apice rotundata vel subapiculata acutave, supra opaca, puncticulata, subtus praeter basin 3- vel sub-5-nerviam costulis utrinque circiter 6 erecto-patulis transverse venosis reticulatis ante marginem per anastomoses confluentibus notata; stipulae subsericeo-griseo-villosae in conum brevem convolutae; receptacula axillaria gemina sessilia subglobosa, nuclei cerasorum mole, ore depresso bracteis 3 occlusa, basi involucro quadrilobo puberulo (lobis ciliolatis) suffulta. — Petioli 2½—1 poll. longi. Folia fere 4—3 poll. longa, 2½—2 lata, cultorum speciminum tertiaria, sed ampliora, usque 7-pollicaria. Receptacula ex siccata pallide lutescentia, ore depresso submarginato fuscescente bracteis 3 fuscis (2 extimis) occlusa, basi involucro 4-lobo (an primitus bilobo, lobis deinceps bifidis?) suffulta.

[3]. *U. Warzewiczii, n. sp.* Folia modice petiolata ex

neatim obovato-oblonga brevissime obtuso-apiculata vel obtusa, membranacea, praeter basin (propter costulam imam utrinque erectiorem) subtrinervulam costulis utrinsecus 7—8 erecto-patulis ante marginem arcuato-unitis venisque costalibus interjectis subtus discoloribus reticulatis, adulta glabra vel subtus glabriuscula; stipulae lanceolatae acuminatae glabrae; receptacula... — Species ex specimine culto tantum cognita, U. casapiensi et U. guatemalano contermina. Petiolus fere pollicaris, antice canaliculatus. Folia supra saturate viridia, subtus pallidiora, nervis fuscescentibus, 5—6 poll. longa, 2—2½ lata. Stipulae pollicares fuscescentes, firmulae. — Detexit cl. WARZEWICZ; colitur in h. berolinensi.

[4]. *U. guatemalanum n. sp.* Folia modice petiolata, e basi subtruncata supra petiolum emarginella elliptico-oblonga breviter acuminata, minora passim obtusata, chartacea, subtus in nervis cum petiolo ramulisque novellis scabriuscule hirtella, supra sparse decidueque pilosula, praeter basin subtrinerviam costulis 9—7 utrinque patulis ante marginem arcuato-unitis interjectis venis costalibus reticulatis; stipulae lanceolatae acuminatae complicato-convolutae, dorso medio velutino-hirsutae; receptacula.... Ramuli subteretes. Petioli semiteretes antice sulcati, pollice subbreviores. Folia supra saturate viridia cito glabrata, sub lente puncticulata, subtus pallidiora, in sicco viridia, nervis discoloribus, 7—6 poll. longa, 2½ in medio circiter lata, marginibus passim repandulis. Stipulae in siceo fuscescentes, pilis pallidis, ½ poll. fere longae. In h. berol. WARZEWICZ introduxit.

[5]. *U. Schiedeanum*, olim in HOOK. *London Journ. of Botany* a me propositum. Huic nunc etiam subscribo *Ficum ligustrinam* KTH. et BOUCHÉ *Ind. Sem. h. berol.* 1846 (*F. Moritziana h. berol. olim*) e regione Caracasana a MORITZ missam, foliis longioribus a sylvestribus speciminibus abludentem.

[6]. *U. arbutifolium.* — Ficus LINK *Enum. h. berol.* II. *p.* 450. KTH. et BOUCH. *Ind. Sem. h. berol.* 1846 *p.* 19 (ubi reliqua synonyma). — Patriam hactenus dubiam palam fecit specimen a SCHIEDE et DEPPE in terris mexicanis lectum, a cel. de SCHLECHTENDAL benevole concessum (F. polypus SCHIEDE mss.). — „Arbor vasta radicibus e trunco ramisque terram petentibus suffulta." Petioli 3—4 lin., folia $2\frac{1}{2}$—2 poll. longa.

[7]. *U. chiriquianum n. sp.* Glabrum; ramuli superne trigoni; folia densa brevi-petiolata obovato-subcuneato-oblonga, subabrupte triangulariter apiculata, basi ipsa supra petiolum emarginata, chartacea, supra saturate viridia impresso-punctata, subtus pallida venis costalibus distinctioribus numerosis patentissimis cum interjectis tenuioribus ante marginem arcuato-unitis transverseque venosis (areolis saepe quadrangularibus) quasi striata, margine laevi incurvulo cincta; stipulae lineari-lanceolatae convolutae acuminatae; receptacula... Affine U. cestrifolio, foliorum nervatione omnino sui juris; ab U. clusiaefolio, U. subapiculato aliisque affinibus haud longe distans. Petioli antice sulcati, 2—3 lin. longi. Folia in sicco fuscescenti-viridia, ex apice lato in apiculum brevem acutum vel obtusiusculum contracta, 3—$4\frac{1}{2}$ poll. longa, $1\frac{1}{4}$—$1\frac{3}{4}$ lata. — Colitur in horto berolinensi; cl. WARZEWICZ detexit.

[8]. *U. consanguineum* MIQ. *in* HOOK. *Lond. Journ. l. c. Ficus* KTH. et BOUCH. *l. c. p.* 17. *F. ciliolosa vera hort. berol. olim. F. clusiaefolia ej. horti.* Patriam hactenus incertam palam fecit specimen mexicanum a SCHLECHTENDALIO communicatum. — Sequitur speciminis mexicani diagnosis:

Glabrum; ramuli teretiusculi pallidi; folia breviuscule petiolata, e basi obtusiuscula vel obtusa nunc levissime subcordata sub-3-vel 5-plinervia elliptico-oblonga oblongave breviter subtriangulariter acutiuscule apiculata, charactea, utrinque (albido-) puncticulata, costulis circiter 8

(praeter imas subbasilares) tenuibus patulis ante marginem unitis cum tenuioribus interjectis reticulatis vix prominulis, costa supra prominula, subtus prominente; stipulae lanceolatae, acuminato-convolutae fuscescentes rigidulae; receptacula axillaria gemina (in supp. dejecta). — Folia 3—$2\frac{1}{2}$ poll. longa, $1\frac{1}{4}$—1 lata. Stipulae 3 lin. In cultis folia majora, teneriora, et plerumque obtusius apiculata, alioquin vero nullo modo diversa. — Receptacula ipsa nondum examinavi; in supp. sp. omnia delapsa atque omnino destructa vel exesa.

[9]. *U. sulcipes n. sp.* Ramuli novelli angulati cum foliorum costa subtus puberi cito glabrescentes, folia graciliter petiolata (petiolo antice conniventi-sulcato), e basi acutiuscula trinervula elliptica vel ovato-sublanceolatove elliptica, praesertim majora abrupte acute (nunc oblique) acuminata, pergamacea, margine laevi cincta, supra nitida elevato-puncticulata, costa costulisque (utrinque 6—7 tenuibus) utrinque prominulis, subtus cum interjectis tenuioribus ante marginem arcuato-unitis tenere denseque reticulatis, glabris; stipulae lanceatae conico-convolutae cinerascenti-puberae; receptacula axillaria gemina? brevi-pedunculata obovoidea demum glabriuscula, involucro diphyllo pedunculoque pubescentibus. — Rami mox cylindrici pallidi laeviusculi. Petioli tenues nunc omnes glabri, pollicares, flavescenti-pallidi. Folia exsiccata pallescentia, supra costa subangulata persicus, verruculis laevibus punctiformibus haud scabra, subtus pallidiora, costa convexa pallida, costulis praeter infimam paullo distinctiorem tenuibus parum distinctis, supra saepe distinctioribus, $3\frac{1}{2}$—2 poll. longa, $1\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$ poll. in medio lata. Gemma terminalis 2 lin. longa. Pedunculus ipsa brevior, cum involucri phyllis 2 rotundato-ovatis (singulis, an pressione, bifidis) pubescens. Receptacula pallide subflavescentia nuclei cerasorum fere mole, obovoidea, vertice depressa, ore bracteis 2 occlusa, nunc fere glabra. Pe-

rigonia saturate rubello-fusca. Achaenia obovoidea pallida. Prope Atlacomulco, m. Martio, SCHIEDE et DEPPE (n. 1091) detexerunt.

PHARMACOSYCEA MIQ.

?1. Ph. Radula MIQ. — *Mexicum occid.* (?— teste cel. LIEBMANN, sed sp. non vidi). — *Isthmus panamensis* (sp. vidi a cl. SEEMANN collectum, sed incompletum). — *Brasilia* et *Guyana.*

2. Ph. Pseudo-Radula MIQ. *n. sp.* [1]. — *Mexicum orient.* prope Papantla.

3. Ph. Hernandezii LIEBM. — *Mexicum orient.* in regione calida littorea prope Papantla.

4. Ph mexicana MIQ. *n. sp.* [2]. — *Mexicum*, an *orient.*? (An huc Ph. anthelminthica apud LIEBM.?).

5. Ph. glaucescens LIEBM. — *Mexicum orient.* in regione subtropica, prope Mecopulco et in Potraro da Consoquillo.

6. Ph. rigida MIQ. — Insula *Coyba*, litori prov. Veraguas Isthmi panamensis contermina.

7. Ph. angustifolia LIEBM. — *Nicaragua*, prope Segovia.

DIAGNOSES NOVARUM.

[1]. *Ph. Pseudo-Radula, n. sp.* Rami teretes, ramuli subangulati, novelli cum petiolis foliisque (in nervis densius) subtus patule pilosuli; folia breviuscule petiolata, basi rotundata (ad petiolum nequaquam emarginella) elliptica vel e basi attenuata elliptico-obovata, apice brevissime obtusissimeque apiculata vel omnino rotundata, coriacea supra brevissime scabra dein punctulis albidis asperiuscula subtus pallidiora, costulis circiter 12—10 utrinque (una e basi) patentibus ante marginem arcuato-confluentibus te

nuioribus interjectis reticulatis; stipulae lanceolatae dorso versus basin albido-sericeae; receptacula axillaria breviter pedunculata globosa, nuclei cerasorum mole, inferne vix constricta (matura glabra), ore prominulo, basi involucro brevi trilobulo-repando extus minutissime puberulo suffulta. — An huc specimina mexicana, ab aliis ad Ph. Radulam olim relata? — Ph. Hernandezii praesertim affinis videtur. Arbor. Petioli semiteretes cito glabrescentes, $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$ poll. Folia $5\frac{1}{2}$—3 poll. longa, 3—$1\frac{1}{2}$ lata. Stipulae semipollicares striatae firmulae, versus apicem acutatum glabrae. Pedunculi lineam longi.. — Schiede detexit m. Decembris fructiferam.

[2]. *Ph. mexicana n. sp.* Ramuli...; folia longiuscule petiolata, e basi obtusa vel acutiuscula sub-5-nervula ovato-elliptico- vel lanceolato-oblonga attenuato-obtusa, crasse coriacea, supra nitida costa subprominente, utrinque pube exili adpressa scaberula rariore adspersa, hac decidua puncticulato-asperula, costulis utrinque 15—12 patulis subtus prominulis ante marginem arcuato-unitis, interjectis tenuioribus reticulatis; stipulae longae lineares glabrae, in supp. glandulis pezizoideis adspersae; receptacula.... Primo adspectu Ph. anthelminthicam aemulat, sed foliorum forma angustiore, compage firmiore, costulis nec non stipulis abunde differt. Petioli semiteretes antice sulcati 1—$1\frac{1}{2}$ poll. Folia in sicco praesertim subtus flavescentia, pube extra nervos diutius persistente, basi nequaquam emarginella, $5\frac{1}{2}$—$3\frac{1}{2}$ poll. longa, $2\frac{1}{4}$—$1\frac{1}{4}$ lata. Stipulae $1\frac{1}{2}$ poll. — Schiede detexit.

GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 29sten MAART 1862.

Tegenwoordig de Heeren: G. SIMONS, R. VAN REES, J. VAN DER HOEVEN, A. H. VAN DER BOON MESCH, D. J. STORM BUYSING, C. J. MATTHES, R. LOBATTO, J. VAN GEUNS, G. J. VERDAM, F. J. STAMKART, P. HARTING, C. H. D. BUYS BALLOT, W. VROLIK, C. A. J. A. OUDEMANS, P. M. BRUTEL DE LA RIVIÈRE, A. W. M. VAN HASSELT, J. G. S. VAN BREDA.

Het Proces-Verbaal der gewone Vergadering van den 22sten Februarij 1862 wordt gelezen, goedgekeurd en vastgesteld.

Worden gelezen brieven van de HH. VAN OORDT, BLEEKER, VAN DER WILLIGEN, CL. MULDER en SCHROEDER VAN DER KOLK, alle strekkende tot verontschuldiging over het niet bijwonen dezer Vergadering. — Aangenomen voor berigt.

Worden gelezen brieven ten geleide van boekgeschenken van de volgende Heeren: 1°. E. A. JORDENS, Commissaris-Secretaris der openbare bibliotheek te Arnhem (Arnhem, 21 Maart 1862); 2°. D. F. VAN DER PANT, Secretaris van het Bataafsch Genootschap der proefondervindelijke wijsbegeerte te Rotterdam (Rotterdam, 14 Maart 1862); 3°. ANDRAU, Directeur der Afdeeling Zeevaart van het Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut (Utrecht, 1 Maart 1862, N°. 840^b.); 4°. GUNNING, Secretaris van het Provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen (Utrecht, 27 Februarij 1862); 5°. DELVANY en DE CRAIN, in naam van het Collège des Bourgemestre et échevins van Antwerpen (Antwerpen, 19 October 1861); 6°. MENGE, Secretaris van de Naturforschende Gesellschaft in Danzig (Danzig, 30 December 1861); 7°. HERRICH SCHÄFFER en SCHUCH, Voorzitter en Secretaris van het Zoologisch-mineralogisch Verein te Regensburg; 8°. WIEDMANN, Bibliothecaris van de Königliche Bayerische Akademie der Wissenschaften te Munchen (Munchen, 20 December 1861); 9°. WÖHLER, Secretaris der Königliche Gesellschaft der Wissenschaften te Göttingen (Göttingen, 12 Febr. 1862); 10°. J. ROSENTHAL, Secretaris der physicalisch-medicinische Gesellschaft in Wurzburg (Wurzburg, 6 Januarij 1862); 11°. J. GISTEL, Secretaris van het Museum für Kunst und Natur (Regensburg, 20 September 1860). — Wordt besloten tot plaatsing der boekgeschenken in de boekerij en tot schriftelijke dankbetuiging.

Worden gelezen brieven tot dankzegging voor ontvangen boekgeschenken van de volgende Heeren: 1°. W. C. BACKER, Secretaris van H.H. Curatoren van het Athenaeum Illustre te Amsterdam (Amsterdam, 27 Februarij 1862); 2°. VAN PANHUIJS en A. VAN DER LAAR, Voorzitter en Griffier der Gedeputeerde Staten van Friesland (Leeuwarden, 17 Maart 1862); 3°. GUNNING, Secretaris van het Provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen (Utrecht, 27 Februarij 1862); 4°. J. A. GROTHE, Secretaris van het Historisch Genootschap te Utrecht (Utrecht, 22 Februarij 1862); 5°. R. BOLL, Secretaris van het Verein der Freunde der Natur in Meckelenburg (Neu-Brandenburg, 22 Maart 1862); 6°. A. SCHRÄTTER, Algemeene Secretaris der Kaiserliche Akademie der Wissenschaften te Weenen (Weenen, 10 Maart 1862); 7°. WIEDMANN, Bibliothecaris der Königliche Hof- und Staatsbibliothek te Munchen (Munchen, 13 Maart 1862); 8°. WIEDMANN, Bibliothecaris der Königlich-Bayerische Akademie der Wissenschaften te Munchen (Munchen, 13 Maart 1862); 9°. ROEDER, Secretaris der Wetterauische Gesellschaft für die gesammte Naturkunde zu Hanau (Hanau, 5 Maart 1862); 10°. PAGENSTECHER, Secretaris van het Naturhistorische Medizinische Verein te Heidelberg (Heidelberg, 26 Februarij 1862); 11°. SCHMALTS, Secretaris van het Offenbacher Verein für Naturkunde (Offenbach, 24 Februarij 1862); 12°. PETERS, Directeur der Königliche Sternwarte in Altona (Altona, 28 Februarij 1862); 13°. A. MULLER, Secretaris van de Société des Naturalistes te Bazel (Bazel, 19 Maart 1862); 14°. RENARD, Secretaris van de Société im

périale des Naturalistes de Moscou; 15°. LEPSIUS, Buitenlandsch lid der Akademie (Berlijn, 1 Maart 1862); 16°. LASSEN, Buitenlandsch lid der Akademie; 17°. H. HELMHOLTZ, Buitenlandsch lid der Akademie (Heidelberg, 28 Februarij 1862).

De Secretaris leest voor de van de Letterkundige Afdeeling ontvangen *proeven of grondstellingen betreffende den zoogenaamden letterkundigen en kunsteigendom, met daarbij behoorende memorie van toelichting*, vastgesteld in de gewone Vergaderingen der Letterkundige Afdeeling van den 11den November en den 9den December des jaars 1861 en den 10den Februarij des jaars 1862. — Zij strekken ten antwoord op een schrijven van den Minister van Binnenlandsche Zaken van den 30sten Maart 1861, N°. 166, 5de Afdeeling, met daarbij behoorende Bijlagen.

Dit schrijven was tot de Akademie in haar geheel gericht en werd door het Bestuur der Akademie in de eerste plaats in handen gesteld van de Letterkundige Afdeeling.

De daarop van de Zuster-Afdeeling ontvangen grondstellingen worden, na de voorlezing, in beraadslaging gebragt. Met zestien tegen eene stem wordt besloten, dat de Natuurkundige Afdeeling zich met het opstel der Letterkundige Afdeeling vereenigt, en dat het derhalve naar het Bestuur der Akademie zal worden verzonden.

De Heer OUDEMANS spreekt over *de oplossing der vraag, of de huidmondjes (stomata), wat hunne afkomst betreft, tot de opperhuid dan wel tot het daar-*

onder gelegen parenchyma der planten behooren. — Zijne voordragt wordt door afbeeldingen toegelicht. Eene Verhandeling daarover wordt voor de *Verslagen en Mededeelingen* toegezegd. De Secretaris wordt gemagtigd, haar na ontvangst in handen te stellen van de Commissie van Redactie.

De Heer HALBERTSMA heeft ingezonden een betoog *dat* JOHAN HAM *van Arnhem de ontdekker is der Spermatozoïden.* — Het wordt voorgelezen en daarna besloten het, als aangeboden voor de *Verslagen en Mededeelingen*, in handen te stellen der Commissie van Redactie.

De Heer VON BAUMHAUER heeft voor de *Verslagen en Mededeelingen* ingezonden een scheikundig onderzoek van den meteoorsteen van Uden. Het wordt in handen gesteld der Commissie van Redactie.

De Heer J. VAN DER HOEVEN biedt voor de *Verslagen en Mededeelingen* aan *eenige aanteekeningen over* MARTINUS SLABBER'S *Natuurkundige Verlustingen, benevens de opgave der systematische namen van de daarin afgebeelde diersoorten.* Zij worden in handen gesteld der Commissie van Redactie.

De Heer VERDAM biedt voor de *Verslagen en Mededeelingen* aan het tweede gedeelte zijner *Bijdrage tot de meetkundige theorie der hoofdassen van ligchamen.* Zij wordt in handen gesteld der Commissie van Redactie.

De Secretaris berigt, met schrijven van 17 Maart 1862 en 10 Maart 1862 (Helder en Amsterdam), van de H.H. C. en P. VAN DER STERR ontvangen te hebben Tabellen van waargenomen waterhoogten, welke hij der Commissie over de daling van den bodem in Nederland ter hand heeft gesteld.

De Secretaris berigt, dat de in de jongste vergadering voor de *Verslagen en Mededeelingen* aangeboden Verhandelingen van de H.H. MIQUEL, HALBERTSMA, BUYS BALLOT, BIERENS DE HAAN en OUDEMANS door de Commissie van Redactie zijn aangenomen.

Niemand heeft iets verder voor te stellen en de Vergadering wordt gesloten.

SUR QUELQUES GENRES

DE LA

FAMILLE DES PLEURONECTEOÏDES.

PAR

P. BLEEKER.

L'aperçu suivant ne comprend pas tous les genres de la famille des Pleuronecteoïdes. Les mers des côtes atlantique et pacifique de l'Amérique paraissent nourrir plusieurs autres formes génériques, qui cependant ne sont pas assez connues pour que je puisse leur assigner une place entre les genres, établis dans le tableau qui va suivre.

Ainsi que pour tant d'autres familles de Poissons, la dentition paraît aussi fournir pour celle des Pleuronecteoïdes les caractères fondamentaux pour l'établissement des genres. Si cependant ces genres se font reconnaître aisément par les détails de la dentition, je ne veux nullement dire que toujours ces caractères sont les plus importants. Peut-être qu'ils ne suffiraient pas toujours, à eux-seuls, pour établir des coupes génériques naturelles, mais s'ils se trouvent accompagnés d'autres caractères, tirés de la physionomie, de la construction de la bouche, de celle des os de la tête, des narines, de la langue, des nageoires, de la

ligne latérale, des intéguments de la peau, etc., il n'y a pas à douter, d'après ma manière de voir, qu'on ait affaire à des genres naturels, dont les caractères se reflètent dans la dentition, qui pour cela est un guide certain pour leur distinction.

Après mon retour en Europe ayant pu examiner de la famille actuelle beaucoup de formes, qui n'existent pas aux Indes orientales, je me suis convaincu bientôt que les espèces indo-archipélagiques et japonaises, que j'ai décrites comme des Hippoglossus, des Rhombus et des Platessa (Pleuronectes Art.), n'appartiennent nullement à ces genres atlantiques, et que plusieurs genres de la famille sont aussi mal établis que peu connus.

Le tableau suivant n'est qu'une esquisse préliminaire, pour appeler l'attention des ichthyologistes sur une famille, qui paraît avoir été jusqu'ici trop négligée.

M. GIRARD a proposé quelques genres pour les membres de la famille des côtes pacifiques de l'Amérique du nord, comme M. GILL l'a fait pour ceux des côtes atlantiques du même continent. Cependant les genres de M. GIRARD ne sont que vaguement déterminés et de ceux de M. GILL je ne connais jusqu'ici que les noms. On ne pourra juger de la valeur de ces coupes tant qu'on n'en ait point de bonnes diagnoses.

Dentes utraque maxilla utroque latere bene evoluti.

A. Dentes vomerini, palatini, linguales. Dentes utraque maxilla biseriati, sagittati, ex parte mobiles; palatini uniseriati, pharyngeales inferiores uniseriati, pharyngeales superiores osse majore pluriseriati.

1. PSETTODES Benn. — Pinnae dorsalis et analis vagina squamosa libera. Pinna dorsalis post oculum superiorem incipiens. Oculi membrana

palpebrali libera. Maxilla superior post oculos producta.
Spec. *Hippoglossus erumei* Cuv. etc.

B. Dentes vomerini (interdum decidui). Dentes palatini vel linguales nulli. Spina analis nulla. Linea lateralis antice valde curvata. Oculi sinistri.

a. Dentes utraque maxilla acuti pluriseriati. Dentes pharyngeales pluriseriati. Pinna dorsalis ante oculum superiorem incipiens.

2. Rhombus Klein. = Bothus Raf. = Psetta Swns. — Pinnae ventrales liberae, cum anali non unitae. Pinnae dorsalis et analis carina caudae desinentes. Anus dexter.
Spec. *Rhombus maximus* Cuv., etc.

3. Zeugopterus Gottsch. Pinnae ventrales cum anali unitae. Pinnae dorsalis et analis latere caudae anophthalmo productae ibique desinentes. Anus medius.
Spec. *Zeugopterus hirtus* Gottsch. etc.

b. Dentes acuti, intermaxillares biseriati, inframaxillares uniseriati. Dentes pharyngeales inferiores triseriati, superiores singulis ossibus bi- ad quadriseriati.

4. Citharus Rond. Blkr. Dentes intermaxillares serie interna anteriore canini curvati.
Spec. *Citharus macrolepidotus* = Pleuronectes macrolepidotus L., etc.

C. Dentes vomerini, palatini et linguales nulli.

a. Dentes utraque maxilla biseriati, conici, acutiusculi

5. Clidoderma Blkr. Maxillae latere anophthalmo quam latere oculari multo longiores. Corpus latere oculari tuberculis et granulis spinulosis scabrum, latere anophthalmo laeve, alepidotum. Oculi dextri approximati.
Spec. *Clidoderma asperrimum* = Platessa asperrima Schl.

b. Dentes acuti, intermaxillares biseriati, inframaxillares uniseriati. Rictus magnus.

aa. Dentes pharyngeales inferiores biseriati, superiores singulis ossibus uni- ad triseriati. Spina analis.

6. Hippoglossus Cuv. Linea lateralis antice valde curvata. Oculi dextri. Pinna dorsalis supra oculum superiorem incipiens.
Spec. *Hippoglossus vulgaris* Cuv., etc.

bb. Dentes pharyngeales inferiores biseriati, superiores singulis ossibus uniseriati. Spina analis nulla.

7. Hemirhombus Blkr. Linea lateralis antice declivis, vix curvata. Oculi sinistri. Pinna dorsalis ante oculum superiorem incipiens.
Spec. *Hemirhombus guineënsis* Blkr., etc.

cc. Dentes pharyngeales inferiores uniseriati, superiores singulis ossibus uni- ad biseriati. Spina analis nulla.

8. Platysomatichthys Blkr. Linea late-

ralis antice declivis, vix curvata. Oculi dextri. Pinna dorsalis supra oculum superiorem incipiens.
Spec. *Hippoglossus pinguis* Mus. L. B.

c. Dentes acuti intermaxillares biseriati, inframaxillares pluriseriati, pharyngeales uniseriati.

9. Platophrys Swns. = Rhomboidichthys Blkr = Bothus Bp. — Rictus parvus. Rostrum latere oculari cornutum. Oculi sinistri, maxime distantes. Linea lateralis latere anophthalmo nulla, latere oculari antice valde curvata. Corpus utroque latere squamosum, laeve.
Spec. *Rhomboidichthys myriaster* Blkr, etc.

d. Dentes intermaxillares et inframaxillares uniseriati.

aa. Lingua libera.

† Ossa pharyngealia inferiora gracilia non coalita, dentibus acutis armata.

δ Dentes pharyngeales inferiores pluriseriati, superiores singulis ossibus uni- ad pluriseriati.

10. Pseudorhombus Blkr. Oculi sinistri. Linea lateralis antice valde curvata. Pinna dorsalis ante oculos incipiens. Spina analis nulla.
Spec. *Rhombus polyspilos* Blkr, etc.

δ' Dentes pharyngeales inferiores biseriati, superiores singulis ossibus uniseriati. Spina analis. Oculi dextri. Pinna dorsalis supra oculum superiorem incipiens

♀ Dentes maxillis conici obtusiusculi vel acuti.

11. Limanda Gottsch. Linea lateralis antice valde curvata. Rictus parvus ante oculos desinens. B. 7.
Spec. *Limanda vulgaris* Gottsch.

♀'. Dentes maxillis (uniseriati?) acuti curvati.

12. Hippoglossoides Gottsch. Linea lateralis antice declivis vix curvata. Rictus sub oculo productus, maxilla inferiore prominente B. 8.
Spec. *Pleuronectes limandoides* Bl.

♂'' Dentes pharyngeales inferiores et superiores singulis ossibus uniseriati.

♀ Dentes maxillis conici acuti. Pinna dorsalis ante oculum superiorem incipiens.

13. Citharichthys Blkr. Linea lateralis antice declivis vix curvata. Oculi sinistri. Spina analis nulla.
Spec. *Rhombus cayennensis* M.L.B.

14. Arnoglossus Will., Blkr. Linea lateralis antice valde curvata. Oculi dextri. Spinae praeanales 2.
Spec. *Pleuronectes arnoglossus.*

† Ossa pharyngealia inferiora lata antice coalita dentibus obtusis bi- ad quadriseriatis armata.

♂ Dentes maxillis compressi vel conici obtusi; pharyngeales obtusi singulis ossibus uni- vel biseriati. Rictus ante oculos desinens.

15. Pleuronectes Art. = Platessa Cuv. — Linea lateralis antice declivis, vix

curvata. Squamae in cute quasi immersae. Oculi dextri. Spina analis. Caput latere oculari tuberculis ossibus longitudinaliter seriatis.
Spec. typ. Artediana *Pleuronectes platessa* L.

bb. Lingua libera nulla. Rictus ante oculos desinens. Pinna dorsalis supra oculum superiorem incipiens.

† Ossa pharyngealia inferiora gracilia non unita. Dentes pharyngeales acuti, maxillis compressi, truncati.

♀ Dentes pharyngeales inferiores biseriati, superiores singulis ossibus uniseriati.

16. PSEUDOPLEURONECTES Blkr. Linea lateralis antice declivis, vix curvata. Spina analis. Squamae imbricatae.
Spec. *Platessa plana* Mus. L. B.

♂ Dentes pharyngeales inferiores et superiores singulis ossibus uniseriati. Oculi dextri.

17. BRACHYPROSOPON Blkr = MICROSTOMUS Gottsch. (nom. praeoccup.). Spina analis nulla. Linea lateralis antice valde curvata. Squamae immersae.
Spec. *Platessa microcephalus* Flem.

18. GLYPTOCEPHALUS Gottsch. Linea lateralis antice vix curvata. Caput foveolis multis in latere anophthalmo utrinque praeoperculo et maxilla inferiore. Spina analis. Squamae imbricatae.
Spec. *Glyptocephalus saxicola* Gottsch.

II. Maxillae latere anophthalmo tantum denticulatae.

A. Dentes maxillis acuti minimi bi- vel triseriati; vomerini, palatini, linguales nulli.

a. Ossa pharyngealia inferiora gracilia non unita. Dentes pharyngeales inferiores et superiores singulis ossibus acuti uniseriati.

19. Heterόprosopon Blkr. Linea lateralis antice declivis vix curvata. Rostrum cornutum. Squamae immersae. Spina analis nulla. Pinna dorsalis latere anophthalmo infra oculum superiorem incipiens. Nares sinistrae et dextrae dextro latere initii pinnae dorsalis perforatae.

Spec. *Platessa cornuta* Schl.

Leide, 10 Février 1862.

IETS OVER HET VINDEN VAN

DE DEELERS

DER GETALLEN

EN DER

VERGELIJKINGEN

IN BETREKKING TOT ELKANDER.

DOOR

C. H. D. BUYS BALLOT.

In het laatste nummer van de *Mélanges Mathématiques et Astronomiques tirés du Bulletin de l'Académie de St. Pétersbourg*, III, l. 3, vindt men eene methode op nieuw aangegeven, om te beslissen over de deelbaarheid van een getal door eenigen factor.

Het is een bijzonder geval van eene algemeene methode, sedert lang als gansch eenvoudig door mij gebruikt. Een enkel woord daarover zij echter hier niet overbodig, vooral daar men door hier acht op te slaan, een vierde van de getallen kan uitwinnen in de tafels der deelers. Mijne aandacht viel daarop bij het inzien van het zevende millioen door den uitnemenden rekenaar DASE, naar aanwijzing van GAUSS bewerkt, en door PETERS dezer dagen uitgegeven. Bij het uitgeven der drie andere millioenen, of vooral bij het verzamelen van al die tafels der tien millioenen in één werk zou het van belang kunnen zijn op de volgende overigens zeer eenvoudige opmerking acht te geven. Men kan even goed, twee, drie, m cijfers van een getal g af-

snijden, als één, zoo als men meestal leert. Men zoekt dan hoevele malen men het afgesneden getal b van het voorgaande a moet aftrekken of er bij moet optellen, om een verschil te verkrijgen of een som, die te gelijk met g of $a\,10^m + b$ deelbaar is door p. Dan neemt het getal g den vorm aan van $100\,a + b$, $1000\,a + b$ enz., $a\,10^m + b$.

Zij het getal $a \pm n\,b$ deelbaar door een deeler p, zoo zal ook $10^m a \pm n\,10^m b$ deelbaar zijn door p en dus ook het verschil $n\,10^m \mp 1$ daardoor deelbaar zijn en omgekeerd, indien het oorspronkelijk getal g deelbaar was door p. Als twee van deze grootheden $a\,10^m + b$, $10^m a \pm n\,10^m b$ en $n\,10^m \mp 1$ deelbaar zijn door p, dan is het ook de derde.

Welnu ik kan m bepalen naar n, of n naar m, of beiden doelmatig kiezen en eene menigte van regels vinden.

Laat ons zoeken de deelbaarheid door 19 en door 17 en kiezen wij $m = 3$, omdat daardoor een getal van millioenen tot duizenden wordt teruggebragt en alzoo gemakkelijk te onderzoeken is.

Wij hebben dan

$$\begin{array}{rcl@{\qquad}rcl}
100 & \equiv & 5 \mod 19, & 100 & \equiv & -2 \mod 17 \\
400 & \equiv & 1 \;\;\text{"}\;\;\text{"} & 800 & \equiv & +1 \;\;\text{"}\;\; 17 \\
8000 & \equiv & 1 \;\;\text{"}\;\;\text{"} & 1000 & \equiv & -3 \;\;\text{"}\;\; 17 \\
 & & & 6000 & \equiv & -1 \;\;\text{"}\;\; 17
\end{array}$$

Dus zal een getal deelbaar zijn door 19, indien de duizendtallen (a), vermeerderd met 8 maal de overige eenheden, door de drie laatste cijfers aangegeven (b), indien dus $a + 8\,b$) een getal oplevert deelbaar door 19; en een getal zal deelbaar zijn door 17, indien de duizendtallen (a), verminderd met 6 maal de overige eenheden, door de drie laatste cijfers aangegeven (b), indien dus $a - 6\,b$ een getal oplevert deelbaar door 17.

Ik heb om de congruëntie met $10^3 \pm 1$ te vinden den

bovenstaanden weg gevolgd, opdat ik tevens den regel zou leeren kennen voor $10^2 \pm 1$ voor 19 en 17 beiden.

Eene kleine tafel, volledig de deelers van de getallen $n\,10^3 \pm 1$ of ook $n\,10^2 \pm 1$, $n\,10^4 \pm 1$ opgevende, zou dan al die regels bevatten.

Waartoe echter het geheugen bezwaard met al die wijzen van toepassing. Wij willen alleen opmerken, dat juist $1001 = 7 \times 11 \times 13$ en $999 = 27 \times 37$, dat dus $10^3 \pm 1$ een zeer geschikte vorm is en wij alzoo slechts $a + b$ en $a - b$ hebben te onderzoeken.

Wij zouden zelfs a nog weder met voordeel kunnen scheiden in duizenden a', en millioenen a'' Is ons b. v. gegeven 899 908 191 zoo hebben wij naar het vorige $b = 191$ en $a = 899\ 908$. Wij scheiden nu a in $a'' = 899$ en $a' = 908$. aldus: $\underbrace{a''}_{899}\ \underbrace{a'}_{908}\ \underbrace{b}_{191}$; dan moeten a'' en b altijd te zamen geteld worden, a' moet er bij geteld worden voor het onderzoek op 27 en 37 en er afgetrokken worden voor het onderzoek op 7, 11 en 13.

Hier is $a'' + a' + b = 1998$, dus is het getal deelbaar door 27 en door 37; tevens hebben wij $a'' + b - a' = 182$ dus is het getal deelbaar door 7 en door 13, even als 182.

Men kan nu bij het inrigten van de tafels der deelers een van beiden kiezen:

1°. al de getallen overslaan, die deelbaar zijn door 7, 11, 13, even als men dit reeds gedaan heeft met de getallen deelbaar door 2, 3, 5. Alsdan zouden de kleinste deelers die konden voorkomen, 17 en 19 zijn. Men wint daardoor meer dan een vierde van de getallen uit, waarbij het echter de vraag is, of men zulk een doelmatige rangschikking zal kunnen vinden als die welke nu door PETERS is ingevoerd. Wel gelukt dit, indien verscheidene millioenen vereenigd zijn, maar niet voor een enkel millioen, of

2°. zal men, indien men de getallen alle behoudt, nu telkens den eerst op 13 volgenden deeler kunnen opgeven, zoodat men, na toepassing van dat kriterium voor de opgenoemde deelers, juist een moeijelijker te vinden deeler heeft, en vaak dan zooveel deelers, dat het geheele getal nagenoeg opgelost is. — Alle deelers mede te deelen, laat men alleen na om de uitvoerigheid en omdat het er veelal slechts op aankomt te weten of een getal deelers heeft, ja dan neen.

Waarom echter zal men niet den voordeeligsten deeler opgeven, b. v. den grootsten.

Er vloeit nog een tweede resultaat uit voort voor de oplossing van de getallen-vergelijkingen.

Het is namelijk duidelijk, dat voor een ander getalstelsel, dus ook voor het twaalftallig stelsel, zelfs voor het X-tallig stelsel, d. i. voor vergelijkingen, $nx^m \pm 1$ deelbaar zal moeten zijn door den begeerden factor van de vergelijking, en die factor alzoo door $nx^m \pm 1$ zal kunnen worden aangewezen. — Bepalen wij ons ook hier, in onze voorbeelden tot eene eenvoudige veronderstelling, tot $n = 1$, zoodat de links afgeschrapte termen enkel boven de regts afgeschrapte behoeven geplaatst te worden, nadat men die laatsche door x^m heeft gedeeld. Men heeft dus slechts op te tellen of af te trekken.

Is de som deelbaar door $x^m \pm 1$ of door de bekende deelers van dezen vorm, dan zijn die deelers ook deelers of factoren van de gansche vergelijking. Zoo ontdekt men als onmiddellijk bijna, niet alleen of $x + 1$ en $x - 1$ een deeler is — wat men reeds deed overeenkomstig met den regel voor de deelbaarheid door 9 en 11 in het tientallig stelsel —; maar ook, of de factoren met zamengestelde, om het even imaginaire of reële wortels, $x^2 + x + 1$, $x^2 - x + 1$, $x^2 + 1$, $x^4 - x^3 + x^2 - x + 1$ enz. deelers zijn van de vergelijking.

De wortels vereenigen zich zeker betrekkelijk zeldzaam tot deze vormen, en het zou omslagtig zijn regels te zoeken, waarnaar men op deze wijze het al of niet voorhanden zijn van een factor $x^2 + ax + b$ zou kunnen beoordeelen; maar er zijn toch twee toepassingen, die ook kunnen aangewend worden, en onder de bewerking kwam mij nog eene bijzondere wijze in de gedachte, welke de zamengestelde factoren $x^2 + ax + b$, zelfs $x^3 + ax^2 + bx + c$, zal aan den dag brengen, indien a, b, c geheele getallen zijn.

1°. Wordt de gewone regel om te onderzoeken, of een factor a van den laatsten term werkelijk een wortel van de vergelijking (a) is, veel eenvoudiger door onze opmerking. Men zou den coëfficiënt van x^μ kunnen vermenigvuldigen met a^μ, waarna dan de geheele vergelijking door a kan gedeeld worden, en de regel voor de deelbaarheid door ± 1 kan worden aangewend; maar daartoe kan men den laatsten term door den factor a deelen, den voorlaatsten door één, den derden van achteren met a vermenigvuldigen, den volgenden naar links met a^2, dan met a^3 enz. — Geeft dan de som der coëfficiënten nul, zoo is de geheele vergelijking deelbaar door $x - a$. Is de som der coëfficiënten van de termen der evene magten gelijk aan de som der coëfficiënten van de onevene magten, zoo is de vergelijking deelbaar door $x + a$.

2°. Eveneens gaat men te werk bij het onderzoek of $x^2 + a^2$ een factor is: maar men deelt nu de vergelijking in groepen van telkens twee termen van achteren af, deelt de laatste groep door de a^2; de derde van achteren vermenigvuldigt men met a^2, en men let weder of het overschietende door $x^2 + 1$ deelbaar is. Want zij de vergelijking

$$(x^4 + px^3 + qx^2 + sx + t)(x^2 + a^2) = 0.$$

dus na vermenigvuldiging en afdeeling in groepen van twee termen

$$+px^5+(q+a^2)x^4 \Big| +(s+pa^2)x^3+(t+qa^2)x^2+\Big| sa^2x+ta^2=0.$$

zoo heeft men

$$+\Big|pa^2x^5+(q+a^2)a^2x^4\Big| +(s+pa^2)x^3+(t+qa^2)x^2 \Big| +sx+t=0.$$

af $s \quad x^3+t \quad x^2$

blijft $pa^2x^3+qa^2 \quad x^2$

af $pa^2x^5+qa^2 \quad x^4$

blijft $a^4x^6+a^2 \quad x^4$

$a^4x^4 \ (x^2+1)$

af in getallen voor

$$p=4,\ q=-3,\ s=5,\ t=-2,\ a=\sqrt{-3}.$$

$$x^6+4x^5-6x^4-7x^3-7x^2-15x+6=0.$$

Hier gis ik dat $x^2 \pm 3$ factor zal zijn om den deeler 3, en de twee laatste termen gemeen, dus moest de derde deeling van de regterhand met ± 3 worden vermenigvuldigd, de laatste er door worden gedeeld. Men heeft dan

$$9x^6 \mp 12x^5 \pm 18x^4 - 7x^3+7x^2 \pm 5x \mp 2$$
$$\pm 5x^3 \mp 2x^2$$
$$-12x^3+9x^2$$

af $-12x^5+9x^4$ of $-2x^3+5x^2$

$9x^6+9x^4$

Dadelijk ziet men, dat alleen de bovenstaande teekens

$$9x^6+9x^4 \text{ of } 9x^4(x^2+1) \text{ overlaten;}$$

wijl de aftrekking van $-2x^5+5x^4$ in geen der beide onderstellingen voldaan zou hebben; zoodat $x=\pm\sqrt{3}$ wortels zijn.

3°. Door de wortels der vergelijking met 1, 2, 3 te verhoogen of te verlagen, dus door $f(x \pm 1)$, $f(x \pm 2)$, $f(x \pm 3)$ te vormen, kan men ook tot de splitsing in factoren geraken, indien die factoren alle meetbare: dat is hier geheele coëfficiënten hebben, en dit is de nieuwe wijze, waarop ik boven doelde.

Is er een factor van den eersten graad: $x + p$, zoo zullen de nieuwe vergelijkingen $f(x + 1)$ enz. en $f(x - 1)$ en achtereenvolgens tot deelers van haren laatsten term hebben:

$$p + 1,\ p + 2,\ p + 3,\ p - 1,\ p - 2,\ p - 3,$$

en daar de deelers van den laatsten term gemakkelijk te vinden zijn, zal het spoedig in het oog vallen of er ook gevonden worden, die een rekenkunstige reeks maken. Zijn er gelijke deelen van den eersten graad zoo is p^2 en worden $(p + 1)^2$, $(p + 2)^2$ enz. achtereenvolgens deelers.

Is er een meer algemeene factor van den tweeden graad $x^2 + ax + b = 0$, zoo zal die in de laatste termen der vergelijkingen deelers moeten geven, die een rekenkunstige reeks van de tweede orde maken.

Er zullen deelers moeten gevonden worden achtereenvolgens b; $a + 1 + b$; $2a + 4 + b$; $3a + 9 + b$, enz. Zijn er twee dergelijke gelijke factoren, zoo worden de tweemagten van deze grootheden deelers.

Is er waarschijnlijkheid, dat er twee factoren van denzelfden rang kunnen zijn, zoo zal men soms met voordeel de verschillen van de deelers kunnen onderzoeken, om die, in de veronderstelde gevallen, waarin de coëfficiënt van den term met de hoogste magt de eenheid is, eene reeks van den naast lageren rang, ja in gunstige gevallen, van nog een lageren rang kunnen worden.

Algemeen zal elke factor van eenen hoogeren graad zijn wortels verkrijgen, welke bij die verandering der verge-

king ieder met de eenheid opklimmen, en wier product dus achtereenvolgens laatste termen geven (deelers), die een reeks van zoodanigen hoogeren graad leveren. Geven dus de laatste termen van opvolgende vormen der vergelijking, waarvan ieder slechts daardoor van den vorigen verschilt, dat de wortels telkens eene eenheid grooter of kleiner zijn, — met andere woorden, bevatten $f(0+1), f(0+2), f(0-1)$ — telkens slechts twee deelers, zoo heeft men slechts te beproeven, of die deelers ook twee reeksen kunnen vormen van hoogeren rang. In dat geval heeft men groote waarschijnlijkheid, dat uit die deelers de ware coëfficiënten der factoren zullen kunnen gevonden worden.

Groote waarschijnlijkheid, zeide ik, want het omgekeerde der stelling laat zich niet bewijzen; immers zouden in eenige opvolgende vormen, toevallig de laatste termen telkens twee deelers *kunnen* hebben, zonder dat er werkelijk in de vergelijking factoren met geheele coëfficiënten aanwezig waren. Komen er onder deze laatste termen meer ondeelbare getallen voor, zoo wordt het waarschijnlijk, dat de vergelijking zich *niet* laat ontleden, en andere factoren met geheele getallen zijn dan reeds ontdekt. De eerste, tweede, derde enz. verschillen, moeten steeds gelijk 1, 6, 24, 120 zijn.

Alle indirecte methoden van oplossing hebben een bezwaar, dat men gevaar loopt onnoodige moeite te doen, en dat veelvuldige beproevingen te zamen ligt meer moeite kunnen kosten dan een directe benadering der wortels. Hier is echter de moeite zeer gering, want om de ligging der wortels te leeren kennen en om te beoordeelen of het reële of imaginaire wortels zijn, moeten wij toch in de vergelijking de wortels grooter en kleiner maken.

Die moeite is dus geenszins overbodig, en het eenige, dat men meer behoeft te doen, is het beoordeelen en beproeven der laatste termen. In het algemeen zou ik dan voorschrijven, om twee vergelijkingen te vormen, de eene $f(x+3)$,

waarin de wortels drie grooter, de andere $f(x-3)$, waarin zij drie kleiner zullen zijn dan in de gegevene. Dan toch heeft men door geheele en door beurtelingsche optelling der coëfficiënten van die drie vergelijkingen tevens de laatste termen van $f(x+4)$, $f(x+1)$, $f(x-2)$ en $f(x+2)$, $f(x-1)$ en $f(x-4)$, en dus een volgorde van laatste termen, lang genoeg om zelfs factoren van den zevenden graad te beoordeelen voor het geval van eene gegevene dertiende- of vijftiende- magtsvergelijking. Zal het tot ware geheele oplossing leiden, dan moeten de magten der te vinden factoren natuurlijk niet hooger dan tot den vierden graad opklimmen.

Het is om de volgorde der laatste termen te doen, en om deze te verkrijgen behoeft men de vergelijking voor wortels, die drie verschillen: dus zal men naar omstandigheden de vergelijkingen in $f(x+3)$ en $f(x+6)$ of $f(x-3)$ en $f(x-6)$ of $f(x-3)$ en $f(x+3)$ formeren.

Zij gegeven:

$$fx = x^7 - 17x^6 + 59x^5 - 33x^4 + 76x^3 - 398x^2 + 209x - 58 = 0.$$

Hier behoeft alleen berekend te worden de vergelijking $f(x+3)$; en door die, $f(x+3)$ en $f(x)$ verkrijgt men dan de laatste termen van $f(x-1)$, $f(x+1)$, $f(x+2)$ en $f(x+4)$, in alles zes in getal.

Wij schrijven dan:

$f(0-1) =$ -851

$f(x) = x^7 - 17x^6 + 59x^5 - 33x^4 + 76x^3 - 398x^2 + 209x - 58$

$f(0+1) =$ -161

$f(0+2) =$ -224

$f(x+3) = x^7 + 4x^6 - 58x^5 - 498x^4 - 1355x^3 - 1118x^2 + 521x + 497 = 0$

$f(0+4) =$ $-2006.$

Ik geloof dat het minder moeite kost, om de vergelijking $f(x+3)$ te vormen en dan $f(0+4)$, $f(0+2)$,

enz. te vinden, dan om onmiddellijk 4, 3, 2, 1, 0, — 1 voor x in plaats te stellen. Maar al was dat zoo niet, dan zou men toch nog wel eens de vergelijking met veranderde wortels willen zien, om daardoor op te sporen of en hoeveel imaginaire wortels er zijn.

Hier is $(209^2 - 2, 58, 589) < 0$.

Wij hebben dus nu twee imaginaire wortels reeds uit $f(x)$ duidelijk, volgens onze vroegere bijdrage.

Wij schrijven dus op

$f(-1)$	$f(0)$	$f(+1)$	$f(+2)$	$f(+3)$	$f(+4)$
-851	-58	-161	-224	$+497$	-2006
-37×23	-2×29	-72×3	-7×32	7×71	$17\times118.$

Deze getallen hebben in het algemeen slechts twee deelers, en geen deeler die achtereenvolgens met één opklimt of afdaalt, dus zijn er geen factoren van den eersten graad met geheelen wortel.

Voor het onderzoek naar factoren van den tweeden graad zijn er vele, voor dat naar factoren van den derden graad soms honderden combinatiën mogelijk, en meestal zal men er dus niet veel bij winnen, behalve om de factoren van den eersten graad te vinden. Indien er, zoo als hier, evene en onevene factoren zijn, zoo houde men in het oog, dat algemeen de deelers tot een zelfden factor behoorende òf alle even zullen moeten zijn òf alle oneven òf beurtelings afwisselend even en oneven. Met het oog daarop schreven wij reeds

$$224 = 7 \times 32 \text{ en } 2006 = 17 \times 118.$$

Ook ten opzigte van den deeler 3 zijn er regels omtrent de opvolging der termen.

Bijv. voor reeksen van den 2^{den} en 3^{den} graad heeft de vierde term weder hetzelfde overschot als de eerste, en de

resten van die opvolgende termen, ten opzigte van den modulus, zijn voor reeksen van den tweeden graad, als wij de termen positief nemen, 0,0,2 of 1,1,0 of 2,2,1, en voor reeksen van den derden graad of alle dezelfde, of met één opklimmende, of wel zij zijn achtereenvolgens 1,0,0, 2,2,1 of 0,2,2. De wet van opvolging der resten wordt echter voor factoren van een hoogeren graad meer zamengesteld, zoodat het vaak beter is alleen op te merken, dat de p^{de} term $f(p)$ eener reeks van hoogeren rang afhangt van den q^{den} $f(q)$ op de volgende wijze:

$$f(p) = f(q) + \left(\frac{p-q}{1}\right)\Delta_1 + \frac{(p-q)\,(p-q-1)}{1\,.\,2} \text{ enz. } \Delta_2,$$

alzoo $fp \equiv f(q)$ *mod.* $p - q$ moet zijn. Is nu $f(p)$ en $f(p+n)$ bekend, zoo wordt $f(q)$ ligt daardoor gevonden, dat men $f(q)$ aan de twee voorwaarden onderwerpt

$$f(q) \equiv f(p) \quad \textit{mod.}\ (p-q)$$
$$f(q) \equiv f(p+n) \quad \textit{mod.}\ (p+n-q).$$

Hierdoor wordt de keus geleid en het getal beproevingen aanmerkelijk verminderd.

Het geval dat de eenheid zelve (1) voor zou komen is zeldzaam en althans hier niet waarschijnlijk, daar het zeer vreemd zoude zijn, dat er altijd een deelbaar getal zou overblijven en wel meestal uit twee deelers gevormd. Dat behoort alzoo onder de minder waarschijnlijke gevallen, die men niet dadelijk beproeft.

Voorts weet men veelal, hoe dikwerf zulk een factor van teeken kan veranderen, daar het getal der imaginaire wortels meestal met groote waarschijnlijkheid, zoo als hier, bekend is.

Indien er dus een factor van den tweeden graad in de bovenstaande vergelijking bevat is, zoo maak ik aanvankelijk de vier combinatiën

(1) — 37	2	23	32	7	118.
(2) — 37	2	7	32	7	118.
(3) — 37	2	23	32	71	118.
(4) — 37	2	7	32	71	118.

Wij kiezen + 2, + 32 en + 118, omdat tusschen $x = 0$ en $x — 2$ geene omkeering van teekens en tusschen $x = 2$ en $x — 4$ twee omkeeringen van teekens plaats grijpen. Noodwendig moet ik dus + 2 en + 32 kiezen, en — 118 zou zich spoedig veroordeeld hebben.

Zij geven voor eerste verschillen:

(1) + 39	21	9	—	23	111.
(2) + 39	5	25	—	23	111.
(3) + 39	21	9	+	39	47.
(4) + 39	5	25	+	39	47.

En voor tweede verschillen:

(1) — 60	—	12	—	24	+	124.
(2) — 44	+	20	—	28	+	124.
(3) — 60	—	12	+	30	+	8.
(4) — 44	+	20	+	14	+	8.

Toetsen wij onze veronderstellingen aan den regel:

$$f(q) = f(p) \ mod. \ (p — q).$$

zoo worden (1), (2) en (3) dadelijk veroordeeld, in (4) wordt alleen — 44 afgekeurd.

Wij zien dan ook duidelijk, dat de drie laatste tweede verschillen juist 6 tot derde verschil hebben, maar dat (— 44), uit — 37 ontsproten, niet uitkomt. Weldra vinden wij dan dat + 23 voldoet. Nog eens, wij ontveinzen nu niet, dat soms te vele beproevingen noodig zouden zijn, indien men een factor van hoogeren dan den tweeden graad

zoekt, en daarom stellen wij het ook slechts voor alsof wij er een van den tweeden graad gezocht hadden. Het blijkt spoedig dat zoodanige er niet zijn: getallen die 2 verschillen in de eerste verschillen vallen dadelijk in het oog. Daarentegen vinden wij nu een factor van den derden graad, waarvan de coëfficiënten a, b en c, behoorende in de vergelijking:

$x^3 + ax^2 + bx + c = 0$, aldus worden gevonden:

$f(x)$ geeft $x^3+ax^2+bx+c = 0.$

$f(x+1)$ „ $x^3+(a+3)x^2+(2a+3+b)x+a+b+c+1 = 0.$

$f(x+2)$ „ $x^3+(a+b)x^2+(4a+12+b)x+4a+2b.+8+c+3$

Dan is $f(2) = 4a+2b+c+8 = -32$

$f(1) = a+b+c+1 = -7$

$f(0) = c = -2$

Alzoo: $3a+b+7 = -25$ $\quad 3a+b = -32$

$a+2-2+1 = 7$ $\quad a+b = -6$

$2a = -26$

Zoodat men vindt: $a = -13$

$b = +7$

De vergelijking is dus $x^3 - 13x^2 + 7x - 2 = 0$. Deze geeft $f(0-1) = -23$, zoo als het behoort, en de andere factor, welke of door deeling of door overeenkomstige bepaling kan worden verkregen, is:

$$x^4 - 4x^3 - 3x + 29 = 0.$$

Zij hebben ieder één paar imaginaire wortels, en dus heeft de hoofdvergelijking, zoo als wij konden vermoeden, twee zoodanige paren.

Had men genomen $+32$, $+7$, $+2$, dan ware gekomen $x^3 - 7x^2 - 3x + 2 = 0$, maar dan zou $f(-1)$ of $f(3)$ niet voldaan hebben. Het is goed te toetsen eer men gaat deelen, en ligter om te beproeven met $c = -2$

dan om het teeken van x^3 onzeker te laten, en dus eene vergelijking tusschen a, b en c meer op te nemen, waardoor het teeken van x^3 zou bepaald worden. Elke achtereenvolgende keus bij het gissen naar de deelers, welke bij reeds vastgestelde passen, is niet in woorden te omschrijven, dan in een uitvoerig stuk. Echter zijn de beginselen, die ons daartoe leiden, in het bovenstaande aangegeven. Voor een beter overzigt is het dan goed enkele combinatiën meer te berekenen.

Zoo zou ons $f(-2)$ goede dienst hebben gedaan, omdat wij daardoor zouden hebben gezien, dat bij $f(a)$ werkelijk een minimum plaats heeft, en als wij gebruik willen maken van de congruentiën der vorige bladzijden, vooral bij het voorkomen van meer deelers in de laatste termen, dan is het zelfs voordeel nog eens de vergelijking te veranderen voor een verder afliggende waarde, al wordt daardoor de laatste term zeer groot. De modulus, waarmede wij toetsen, kan dan meer verschillende resten overlaten en er is minder latitude voor willekeur. Om dat te laten zien nemen wij nog de vergelijking:

$$x^9 - 13x^8 + 58x^7 - 86x^6 - 89x^5 + 313x^4 + 257x^3 - 409x^2 - 347x - 165 = 0.$$

Deze geeft

$f(4)$	$= +$	5535	$=$	$3^3 . 5 . 41.$
$f(3)$	$= +$	4320	$=$	$2^5 . 3^3 . 5.$
$f(2)$	$= -$	825	$=$	$3 . 5^2 . 11.$
$f(1)$	$= -$	480	$= -$	$2^5 . 3 . 5.$
$f(0)$	$= -$	165	$= -$	$3 . 5 . 11.$
$f(-1)$	$= -$	240	$= -$	$2^2 . 3 . 5.$
$f(-2)$	$= -$	12075	$= -$	$3 . 5^2 . 7 . 23.$
$f(-3)$	$= -$	64320	$= -$	$2^9 . 3 . 5 . 67.$
$f(-4)$	$= -$	2446245	$= -$	$3^2 . 5 . 83 . 607.$

Het onderzoek, of er ook een factor van den eersten graad is, leert dat dan de deeler 11, 5 of 7 daartoe behoort, omdat uit de overigen dadelijk blijkt, dat er in het geheel geen opvolgende deelers te vinden zijn: 7 voldoet werkelijk bij $f(-2)$ en dus 5 bij $f(0)$, zoodat wij in den bovensten term 1 en in de volgende 2 enz. kunnen afscheiden. De factor zou dus moeten zijn $x-1$ en $f(0)$, omdat de deelers naar onder klimmen.

De toetsing naar bladz. 442 doet ons zien, dat de deeling opgaat; wij hebben dan de vergelijking tot den achtsten graad teruggebragt, die wij $F(x)$ zullen noemen. De waarden der termen $F(4)$ enz. behoeven niet op nieuw te worden berekend, maar wij hebben nu slechts in de boven aangegeven termen die overeenkomstige deelers weg te nemen. $f(5)$ is dus nul in de oorspronkelijke vergelijking.

Om grooter modulus te verkrijgen, heb ik nu de $F(x+6)$ en dan $F(7)$, $F(6)$ en $F(5)$ berekend, zoodat nu die waarden hieronder zijn aangegeven en tevens in de laatste kolom de ware uitkomsten, die later op de onder beschreven wijze als noodzakelijk zijn gevonden.

$F(7)$	$= +2^4 . 3.5 . 211 . 47$	$=$	844×1410
$F(6)$	$= +5 . 61 . 717.$	$=$	305×717
$F(5)$	$= +2^4 . 23 . 41.$	$=$	46×328
$F(4)$	$= -3^3 . 5 . 41.$	$= -$	41×135
$F(3)$	$= -2^4 . 3^3 . 5.$	$= -$	40×54
$F(2)$	$= -5^2 . 11$	$= -$	11×25
$F(1)$	$= +2^3 . 3,5 \cdot$	$=$	10×12
$F(0)$	$= +3 . 11$	$=$	11×3
$F(-1)$	$= +2^3 . 5$	$=$	4×10
$F(-2)$	$= +3 . 5^2 . 23$	$=$	25×69
$F(-3)$	$= +2^6 . 5 . 67$	$=$	134×240
$F(-4)$	$= +5 . 83 . 607$	$=$	415×607

$F(6)$ en $F(-4)$ zijn met $F(0)$ het gemakkelijkst te onderzoeken: daarbij liggen de twee eersten ver uit elkander en $F(6)$ heeft alleen positive deelers, omdat reeds bij $F(x+3)$ slechts een positieve wortel meer is. Ook kan 1 in $F(6)$ niet meer deeler zijn. Indien wij nu meer deelers veronderstellen, hier b. v. drie, zoo moet ieder der deelers 5, 61, 717, met ieder der deelers van $F(-4)$ afzonderlijk congruent zijn, (*mod.* 10) en tevens moeten de teekens zoo genomen worden, dat de drie deelers in het algemeen, dat alle deelers met elkander vermenigvuldigd weder $F(-4)$ geven. Daarom kan ik alleen veronderstellen ongmatiglijk

$$F(-4) = 5 \times 83 \times 607.$$

Voor $F(0)$ kan ik uit $\pm 1, \pm 3, \pm 11, \pm 33$ alleen vinden:

$3 \equiv 717$ *mod.* 6 en tevens $11 \equiv 607$ *mod.* (4)
en $11 \equiv 305$ *mod.* (6) en tevens $3 \equiv 415$ *mod.* (4);

met 5 alleen is niets aan te vangen. Dus zijn er geen drie deelers, maar misschien twee, en zoo ja, dan kan men in de bovenste tabel als deelers, die wij eerste en tweede zullen noemen, waarvoor zij bij den eventuëlen eersten of tweeden factor behooren, inschrijven

$F(6) = 305 \times 717, F(0) = 11 \times 3, F(-4) = 415 \times 607.$

De eerste deeler van $F(1)$ moet nu zijn 5 of een veelvoud, dus $F(1) \equiv 40 \times 3$ of 10×12, omdat geen andere deelers ongmatiglijk met de deelers van $F(6)$ en $F(-4)$ congruent zijn *mod.* 5. Veronderstellen wij het eerste, dat later blijkt verkeerd te zijn, zoo zien wij, dat, evenzeer als in de tweede veronderstelling, de eerste deelers van $F(7)$, $F(4)$ nij zijn van den deeler 3 en de tweede deelers dus de hoogst voorkomende magt van 3 bevatten. Alzoo is

$$\begin{aligned} F(-2) &= \pm 23 \times \pm 5^2.3 \text{ , of wel} \\ &= \pm 5.23 \times \pm 5.3. \\ &= \pm 5^2.23 \times \pm 3. \\ &= \pm 5^2 \times \pm 3 \times 23. \\ &= \pm 5 \times \pm 3 \times 5 \times 23. \end{aligned}$$

die rangmatiglijk congruent moeten zijn met 305 en 717, *mod.* 8.

Hieraan voldoet alleen $F(-2) = +25 \times +69$, zoodat ook die weder vaststaan. Hierom moet nu weder F(3) in den eersten deeler bevatten 5 en geen 3 wegens F(6) en F(4); in den tweeden 3 en geen 5, zoodat alleen de magten van 2 moeten verdeeld worden en enkel mogelijk is

$$\begin{aligned} F(3) &= \pm 80 \times \mp 27 \\ &= \pm 40 \times \mp 54 \\ &= \pm 20 \times \mp 108 \\ &= \pm 5 \times \mp 216 \end{aligned}$$

Hiervan zou nu, behalve -40 en $+54$, wel voldoen -5, maar niet $+216$, en er blijft dus over -40 en $+54$.

Wij hebben gezien, hoe wij bij eene verkeerde veronderstelling telkens werden teregt gewezen, ook in een groot getal deelers, en hoe wij verder kwamen. Nemen wij dan nu de volgorde der factoren aan, zoo als zij bladz. 444 geschikt zijn.

De verschillen van de middelste deelers zijn:

voor F(1)	voor F(0)	voor F(−1)
2	− 8	6
tweede verschil − 10		+ 14
derde	24	

Zoodat er wegens het getal 24 waarschijnlijk vierde magts factoren zijn met een zelfden tweeden coëfficiënt: een gunstiger geval, zoo als bladz. 436 verondersteld werd.

Eene nadere toetsing en deeling doet de factoren vinden

$$x^4 - 4x^3 - 5x^2 + 7x + 11,$$
$$\text{en } x^4 - 4x^3 + 7x^2 + 5x + 3,$$

die, met elkander en met $(x-5)$ vermenigvuldigd, de opgegevene vergelijking leveren.

Het algebraïsch oplossen van getallen-vergelijkingen wordt alzoo veel meer bemoeijelijkt en zelfs onmogelijk gemaakt, behoudens het bekende geval dat tusschen de wortels liniaire vergelijking bestaan, door het niet aanwezig zijn van factoren met geheele coëfficiënten, dan door het voorkomen van imaginaire wortels.

AANHANGSEL.

Het is mij gelukt, de Newtoniaansche aanwijzing voor het aanwezig zijn van imaginaire wortels in verband te brengen met een algemeen principe, dat overal geldt, waar volmaakte indentiteit te verkrijgen is van de zamenstellende deelen en volmaakte indentiteit van de aansluiting der deelen.

CAMPBELL schijnt het voor zijnen geest te hebben zien geven, maar hij heeft het niet vast gehouden. Het luidt: een absoluut maximum of minimum kan plaats grijpen, zonder dat de deelen volkomen indentisch zijn. Wij maken van dat beginsel reeds gebruik in onze gronden der meetkunde als van het eenige elementaire en wel zuiver wijsgeerige bewijs: dat alleen langs de regte lijn of langs de cirkellijn de kortste weg kan liggen; dat regelmatige figuren voor de verhouding tusschen omtrek en inhoud een maximum moeten bezitten in betrekking tot figuren van dezelfde aantal zijden; dat deze verhouding een absoluut maximum wordt voor den cirkel, verder voor den bol. Het zou op nog meer vraagstukken toepasselijk. Zoo hebben sym-

metrische functiën van eenige grootheden, indien zij een maximum toelaten of een minimum, dit alleen dan, als al die grootheden gelijk zijn. De coëfficiënten eener vergelijking zijn symmetrische functiën en evenzeer de verbinding van drie op een volgende A_p^2, — A_{p-1}, A_{p+1}.

Indien deze uitdrukking dus een maximum of minimum heeft, zal het zijn als alle wortels gelijk zijn. Dus zal dit plaats hebben voor de binominaal-coëfficiënten.

Dan is

$$Ap^2 - Ap - 1 \,.\, Ap + 1 = Ap^2 - Ap^2 \left(\frac{n-p}{p+1} \,.\, \frac{p}{n-p+1} \right)$$

en dus

$$Ap^2 - \frac{p+1}{p} \,.\, \frac{n-p+1}{n-p} \,.\, Ap - 1 \,.\, Ap + 1 = 0.$$

Bij ongelijke wortels kan deze uitdrukking onbepaald groot zijn, maar zij kan niet negatief worden voor reëele grootheden. Dus moeten er imaginaire wortels voorkomen, om haar negatief te maken.

Bij ongelijke wortels is het dus voor bijkomende imaginaire wortels reeds moeijelijk deze grens te doen overschrijden, want in dat geval kunnen zij nog voorkomen, zonder dat zij aan deze aanwijzing te herkennen zijn. Daarom zeggen wij ook: aanwijzing en niet: kenteeken. Moeijelijker is het nog eenvoudig $A_p^2 - A_{p-1} . A_{p+1} < 0$ te maken, en het is mij onwaarschijnlijk dat hetzelfde paar wortels dat b. v. in de onderzochte vergelijking

$$209^2 - 116 \times 389 < 0 \text{ maakt}$$
$$\text{ook } 76^2 - 33 \times 398 < 0$$

zou maken, waarin zoo als ik uitdrukkelijk voorschreef slechts één zelfde coëfficiënt gebruikt wordt. In de *Verslagen en Mededeelingen*, Dl. VII, bewees ik ook, dat in eene vergelijking

van den vierden of hoogeren graad de som van de vierkanten der wortels en de som van de vierkanten der omgekeerde wortels niet door één zelfde paar imaginaire negatief worden gemaakt; maar gaarne erken ik overigens, dat de bewijzen voor de onafhankelijkheid van de overige dergelijke betrekkingen niet wiskunstig streng geleverd zijn.

Wel ben ik tot het volledig bewijs genaderd en schijnt het mij toe te zullen kunnen geleverd worden, maar de gevallen zijn zoo velerlei, dat dit aanhangsel te groot zou worden in verhouding tot dit opstel. Tot zoo lang bepaalde ik mij dan met te zeggen bladz. 436 *met groote waarschijnlijkheid,* omdat dit voor ons oogmerk voldoende was, en ik alles, wat niet met zekerheid kan bewezen worden in het aanhangsel wenschte te verschuiven als opmerkingen.

WAARNEMING VAN DEN OVERGANG

VAN

MERCURIUS VOORBIJ DE ZONNESCHIJF,

DEN 12den NOVEMBER 1861.

DOOR

J. A. C. OUDEMANS.

Van dezen overgang was in het grootste gedeelte van Europa slechts de uitgang zigtbaar, te Batavia de in- en uitgang beide. Hoewel ik bij de waarneming van den ingang slechts ten deele geslaagd ben, geloof ik toch dat mijn resultaat vertrouwen verdient.

De ligging mijner woning, waar ik den overgang waarnam, is:

Poolshoogte 6° 10′ 41″ Zuid,

Lengte $7^s,7$ beoosten den tijdklep $= 7^u\ 7^m 20^s,2$ oost v. Greenw.
$= 6\ 57\ 59\ ,6$ „ „ Parijs.

De formules van SCHJELLERUP in N°. 1286 der *Astronomische Nachrichten* geven voor deze plaats:

In-gang	Buitenste aanraking, (invloed der parallaxis	—	12s,6)	0u	25m	9s,9
	binnenste „ („ „ „	—	14 ,3)	27	23	,8
Uit-gang	binnenste „ („ „ „	—	22 ,9)	4	25	16 ,8
	buitenste „ („ „ „	—	23 ,4)	27	32	,0

welke getallen berekend zijn met behulp der Zons- en Mercuriustafels van LEVERRIER.

Om de oogen te sparen, nam ik het zonnebeeld niet o

middellijk in den kijker, maar geprojecteerd op een scherm waar, dat den achtergrond vormde van eene aan de oogbuis des kijkers verbondene donkere kamer. In een der zijwanden van deze donkere kamer was eene opening, waardoor ik op het scherm zag. De kijker was van STEINHEIL, opening 42 p. lijn, brandpuntsafstand 60 duim, vergrooting 120 maal. De afstand van het oculair tot het scherm bedroeg 16 par. duim. Het beeld van Mercurius was ééne p. lijn in diameter, en zoo scherp als verlangd kon worden. Om alle vreemde licht af te houden, had ik een tafelkleed om den kijker geknoopt, dat tot den grond toe afhing. Op die wijze was de waarneming gemakkelijk, zeker en zonder nadeel voor het gezigt.

Op het oogenblik, waarop ik den eersten indruk verwachtte, werd de zon door eene wolk bedekt. Toen deze te $0^u27^m31^s,9$ voorbij was, was Mercurius ingetreden, maar in naauwernood. De middellijn der planeet $= 9\frac{1}{2}$ seconden stellende, schatte ik den afstand der randen op ééne seconde. *Ik houd deze schatting voor zeer naauwkeurig.* De berekening gaf mij $13^s,8$ voor den tijd, dien de planeet voor deze seconde besteed moet hebben.

Bij den uitgang werd ik door het weder volkomen begunstigd, alleen unduleerde de zonnerand vrij sterk. Ik nam waar:

de eerste aanraking te $4^u\ 25^m\ 20^s,7$ m. tijd.
de tweede " " 4 27 23,7 " "

Ofschoon ééne enkele waarneming niet voldoende geacht kan worden om de elementen der loopbaan te verbeteren, zoo ik toch niet nalaten, uit de waargenomene oogenblikken de fout der tafels in lengte en breedte af te leiden.

Uit de formules van SCHJELLERUP in de *Astronomische Nachrichten* vind ik:

voor den

In-	buitenste aanraking	$+ 0{,}827\ d.(\lambda - L) + 0{,}560\ d\beta - dR - dr - 0{,}0731\ dt$	
gang	binnenste "	$+ 0{,}823\ d.(\lambda - L) + 0{,}568\ d\beta - dR + dr - 0{,}0726\ dt$	
Uit-	binnenste "	$- 0{,}626\ d.(\lambda - L) + 0{,}779\ d\beta - dR + dr + 0{,}0723\ dt$	
gang	buitenste "	$- 0{,}632\ d.(\lambda - L) + 0{,}772\ d\beta - dR - dr + 0{,}0729\ dt$	

waarin

$d(\lambda - L)$ de correctie van de lengte van Mercurius min
" lengte der zon,
$d\beta$ " " " " breedte van Mercurius,
dR " " " den straal der zon,
dr " " " " " van Mercurius,
dt " " " de waargenomene tijden, uitg
drukt in seconden middelb. t

beteekenen.

LEVERRIER gebruikte bij zijne onderzoekingen omtrent
loopbaan van Mercurius alleen de inwendige aanrakinge
als de eenige die naauwkeurig waargenomen kunnen w
den. Ons ook bij deze bepalende, en de verbetering
stralen dR en $dr = 0$ stellende, hebben wij alleen

$$+ 0{,}823\ d(\lambda - L) + 0{,}568\ d\beta - 0{,}0726\ dt_2 = 0$$
$$- 0{,}626\ d(\lambda - L) + 0{,}779\ d\beta + 0{,}0723\ dt_3 = 0$$

waaruit verder:

$$d.(\lambda - L) = 0{,}0567\ dt_2 + 0{,}0412\ dt_3\ ,$$
$$d.\beta = 0{,}0456\ dt_2 - 0{,}0597\ dt_3\ .$$

Vergelijken wij nu de waargenomen tijdstippen met
berekende, niet alleen die, welke SCHJELLERUP vond
behulp van de Zons- en Mercuriustafels van LEVERR
maar ook met de opgaven in de verschillende sterrek
dige jaarboeken, dan verkrijgen wij de volgende correc

	t_2	t_3	$d(\lambda-L)$	$d\beta$	GEBRUIKTE TAFELS. ☉	☿
Connaissance des Temps....	+149s,2	+168s,7	+15″,41	− 3″,27	CARLINI.	LINDENAU.
Nautical Almanac.....	+148 ,2	+167 ,7	+15 ,32	− 3 ,25	CARLINI.	LINDENAU.
Berliner Astr. Jahrbuch.....	+141, 0	+179 ,9	+15 ,41	− 4 ,31	CARLINI, met de correcties van BESSEL.	LINDENAU.
American Naut. Almanac.....	+ 19 ,6	+ 34 ,0	+ 2 ,51	− 0 ,72	HANSEN en OLUFSEN.	LEVERRIER I.
HELLERUP..	− 5 ,7	+ 3 ,9	− 0 ,16	− 0 ,49	LEVERRIER.	LEVERRIER II.

Het blijkt dus dat de tafelen van LEVERRIER, volgens mijne waarneming, de plaats van Mercurius tijdens den doorgang van 12 November j.l. aangaven met eene fout van nog geen zesde seconde in lengte en nog geene halve seconde in breedte.

Batavia, 30 November 1861.

GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 25sten APRIL 1862.

Tegenwoordig de Heeren: G. SIMONS, G. J. VERDAM, D. J. STORM BUYSING, J. VAN DER HOEVEN, R. LOBATTO, L. J. A. VAN DER KUN, V. S. M. VAN DER WILLIGEN, P. M. BRUTEL DE LA RIVIÈRE, J. G. S. VAN BREDA, A. H. VAN DER BOON MESCH, R. VAN REES, W. N. ROSE, J. VAN GEUNS, P. HARTING, W. VROLIK, C. J. MATTHES, A. W. M. VAN HASSELT, C. A. J. A. OUDEMANS, CL. MULDER, G. E. VOORHELM SCHNEEVOOGT en van de Letterkundige Afdeeling C. LEEMANS.

Het Proces-Verbaal der gewone Vergadering van den 29sten Maart j.l. wordt gelezen, goedgekeurd en vastgesteld.

Worden gelezen brieven van de H.H. SCHROEDER VAN DER KOLK, DONDERS, VERLOREN, VAN OORDT, BLEEKER, CONRAD, VAN HALL, STAMKART, BUYS BAL-

LOT, alle strekkende ter verontschuldiging over het niet bijwonen dezer Vergadering. — Aangenomen voor berigt.

Worden gelezen brieven ten geleide van boekgeschenken van de volgende Heeren: 1°. Minister van Buitenlandsche Zaken ('s Gravenhage, 7 April 1862); 2°. HARALD BAGGE, Bibliothekaris der Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft te Frankfort a/M. (Frankfort a/M., 1 Maart 1862); 3°. TRENDELENBURG, Vorsitzende Sekretär der Königl. Preussischen Akademie der Wissenschaften (Berlijn, 18 Febr. 1862); 4°. R. HENZ, Secretär der Bernerischen Naturforschenden Gesellschaft (Bern, Febr. 1862); 5°. SPYRIDION P. ZESA (Parijs, 10 April 1862); 6°. J. ROMEO, (Direct Reale in Sicilia, 28 Febr. 1862). — Wordt besloten tot plaatsing der boekgeschenken in de boekerij en tot schriftelijke dankzegging.

Wordt gelezen een brief van den Heer LADISLAS ÉLAG, Secretaris der Hongaarsche Akademie der Wetenschappen te Pest, waarin, onder toezending van boekgeschenken, het verzoek wordt gedaan om als tegengeschenk de werken te ontvangen, door de Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam uitgegeven. — Wordt besloten aan dit verzoek, onder dankzegging voor het ontvangen geschenk, te voldoen.

Worden gelezen brieven van dankbetuiging voor ontvangen boekgeschenken van de volgende Heeren: 1°. BUYS BALLOT, Directeur van het Koninklijk

Nederlandsch Meteorologisch Instituut te Utrecht (Utrecht, 25 April 1862); 2°. A. N. GODEFROY, Secretaris der Maatschappij tot bevordering der Bouwkunst (Amsterdam, April 1862); 3°. QUETELET, Sécrétaire perpétuel de l'Académie Royale des Sciences et des Beaux Arts de Belgique (Brussel, 10 December 1861); 4°. F. A. HATT, Sécrétaire-Archiviste de la Société des Sciences Naturelles de Strasbourg (Straatsburg, 4 April 1862); 5°. BARCLAY en E. POLLUK, honorary librarians of the Royal Medical and Chirurgical Society (Londen, April 1862); 6°. G. B. AIRY, (Royal observatory Greenwich, 11 April 1862); 7°. C. NAPT, (Admiralty te Londen, 3 April 1862); 8°. Secretaris der Bibliothèque de l'Ermitage Impérial te St. Petersburg (12 Maart 1862); 9°. J. A. GROTHE, Secretaris van het Historisch Genootschap te Utrecht (Utrecht, 26 April 1862); 10°. Bibliothecaris van de Maatschappij der Nederlandsche Letterkunde te Leiden. — Aangenomen voor berigt.

De Secretaris berigt van den Heer P. V. D. STERR (Amsterdam, 9 April 1862) ontvangen te hebben Tabellen van waargenomen waterhoogten, welke hij der Commissie over de daling van den bodem in Nederland ter hand heeft gesteld.

De Secretaris berigt, dat de Verhandelingen, aangeboden door de H.H. HALBERTSMA, VON BAUMHAUER, J. VAN DER HOEVEN en VERDAM aangenomen zijn door de Commissie van Redactie.

De Secretaris brengt ter tafel eene door den Heer

OSQUET, met schrijven gedagteekend Maastricht, 8 n 23 April 1862, voor de *Verslagen en Mededee-agen* aangeboden Verhandeling onder den titel van *Notice sur deux nouveaux Brachiopodes du terrain rtiaire oligocène du Limbourg.* — Zij wordt in han-en gesteld der Commissie van Redactie.

Wordt gelezen de volgende brief van den Minister n Binnenlandsche Zaken, gedagteekend 's Graven-ge 2 April 1862, 3e Afd. N°. 256.

Onder dankbetuiging voor het, bij hare missive van den en Maart jl. N°. 26, overgelegde derde Verslag over n Paalworm, heb ik de eer de Afdeeling te verzoeken j ook van dit verslag *Zeventig* Exemplaren te doen toe-men.

Het ligt evenwel niet in mijne bedoeling die exempla-, zoo als vroeger, voor rekening van mijn Departement nemen.

Daar de Akademie eene instelling is geheel ten laste n het Rijk, zou afzonderlijke betaling, eene tweede be-ing van Rijkswege zijn.

Op het verzoek aangaande het verleenen van het sub-ie van *f* 100 voor de werkzaamheden der Commissie r den paalworm gedurende 1862, zal nader door mij rden beschikt.

Wordt besloten aan het verlangen van den Mi-ter te voldoen omtrent de toezending der 70 Exem-aren van het derde Verslag over den Paalworm en t overige gedeelte van den brief aan te nemen voor rigt.

De Heer CL. MULDER biedt voor de *Verslagen en Mededeelingen* aan een onderzoek van den steen op den 8sten Julij 1852 gevonden te Wedde in de Provincie Groningen. Hij deelt er den hoofdzakelijken inhoud mondeling van mede, waaruit blijkt, dat de Heer VAN ANKUM en hij den steen van Wedde verklaren te zijn een stuk van een gebakken steen. —

De Heeren STARING en VON BAUMHAUER, die den steen ook gezien hebben, houden hem evenzeer voor valsch. — De aangeboden Verhandeling wordt in handen gesteld van de Commissie van Redactie.

Hieraan hecht de Heer MULDER een berigt omtrent den zoogenaamden meteoorsteen, gevonden te Leeuwarden in de Provincie Friesland, en vermeld aan het slot van den brief van den Secretaris der Afdeeling aan den Heer BUCHNER (*Versl. en Meded.* d. Afd. Natuurk. Dl. XII, bl. 25). Deze steen is in het bezit van den Heer Apotheker A. P. KUIPERS te Leeuwarden, die het verder onderzoek daarvan aan den Heer MULDER heeft geweigerd. Eene oppervlakkige beschouwing echter doet reeds vermoeden dat deze steen geen meteoriet is.

Te dezer gelegenheid brengt de Heer VAN BREDA ter tafel: 1° een poreus stuk ijzer, dat vóór vele jaren bij een hevig onweder in de maand December in een huis te Harlingen viel door eene ruit van een vensterraam, waarin het eene ronde opening naliet.

Dit ijzerklompje, dat door velen voor meteorisch ijzer werd gehouden, komt hem voor dien naam niet te verdienen, hoezeer hij er de herkomst niet van kan aanduiden.

2° een stuk van de door den Vrijheer VON REICHENBACH zoo vermaard geworden ijzermassa, die door dezen in zijne Verhandelingen, in *Poggendorfs Annalen* geplaatst, met den naam van *Cap* bestempeld wordt.

Van dit stuk had hij eene aanzienlijke oppervlakte doen polijsten en daarna met meer en minder verdund zwavelzuur overstreken, zonder dat daarbij *Widmanstädtsche* figuren zigtbaar werden, zoo als dit ook door den Heer VON REICHENBACH reeds was opgemerkt.

Het was hem voorts onmogelijk op deze oppervlakte de zoo opmerkelijke bijzonderheden, door genelden Heer beschreven, waar te nemen. Zij levert iets bijzonders op, dan een paar kleine hoekige uimten, die eene van het overige ijzer verschillend ekleurde stof bevatten, in te geringe hoeveelheid, m ze aan eenig onderzoek te onderwerpen.

Tot slot merkt de Spreker op, dat de Vrijheer VON EICHENBACH in eene dwaling verkeerde, toen hij hreef, dat dit ijzer in de verzamelingen van TEYLER's chting bewaard wordt; het wordt in die van de ollandsche Maatschappij der Wetenschappen geaden.

De Heer MULDER zegt, dat hij zich het geval te arlingen zeer goed herinnert en hem het huis, waar t gebeurde, zeer bekend is. Het is ruim veertig en geleden, dat de bewoners, gedurende een onder, een tikkend geluid tegen het venster hoorden, wijl de reeds gesloten binnenluiken of blinden beeden iets te zien. Den volgenden morgen vond n den steen, tusschen de luiken en het glasraam.

Het is een zoogenaamde ijzerslak en zal wel van buiten af door de ruit geworpen zijn.

De Heer VAN DER WILLIGEN geeft een kort overzigt over den stand der wetenschap ten aanzien der elleptische polarisatie bij reflectie en de mate van vordering van zijn onderzoek omtrent dit punt. Spreker zegt eene verhandeling omtrent dit onderwerp toe.

De Heer VAN DER WILLIGEN biedt voorts eene Verhandeling aan over *de Lichtenbergsche figuren*, welke voor de *Verslagen en Mededeelingen* bestemd is. — Zij wordt in handen gesteld der Commissie van Redactie.

De Heer VAN HASSELT spreekt *over het al of niet vergiftig karakter van het koper*, in onzen tijd door sommige sterk betwijfeld of zelfs geheel ontkend. Hij licht zijne voordragt toe door medegebragte maagen van dieren, welke door koper vergiftigd zijn, en zegt dat het onderzoek, door Spreker en door den Heer RIENDERHOFF bewerkstelligd, hem tot de volgende conclusiën voerde.

1°. Zeer vele koperverbindingen zijn, hoezeer in *trekkelijk hooge giften*, voorzeker in staat, meer of minder belangrijke *maag-ontsteking* en algemeene stoornissen in dierlijke bewerktuiging voort te brengen.

2°. Deze laten nogtans, bij den mensch vooral, zeer dikwijls *herstelling* toe, doch kunnen vooral dan ook *dood* eindigen wanneer de braking geheel uitblijft, of onvolmen geschiedt.

3°. Ook in *kleinere giften*, op den duur en langen achtereen ingevoerd, kunnen zij aanleiding geven tot

dende aandoening van overeenkomstigen aard, voornamelijk gevolgd door stoornis in de *spijsvertering* en de daarvan afhangende verrigtingen.

4°. Het toxisch *karakter* der verschillende koperverbindingen verschilt onderling eenigermate, en is, wat hare *wijze van werking* aangaat, nog zeer onvolkomen bekend.

5°. Bevreemdend vooral is het groote *verschil* in de *kracht* van werking van *dezelfde* verbindingen, zijnde deze, voor gelijke hoeveelheden, nu eens onbeduidend, dan weder zeer hevig.

6°. Eene verklaring daarvan zou, onder anderen, kunnen worden gezocht in de veelvuldige verontreiniging van koper en koperverbindingen met *arsenik* (ook door ons, in sulphas cupri, aangetroffen), doch dit is niet meer dan eene hypothese, welke in elk geval geene algemeene toepassing heeft.

7°. De uitspraak van sommige schrijvers: *„dat koper een vergift is,"* berust op geene afdoende gronden. Wel blijkt het meer en meer te mogen worden aangenomen, dat het, bij vergelijking, *niet* behoort tot de dusgenoemde *„zware"* vergiften. Sommige individuën bieden daaraan buitengewoon lang tegenstand.

8°. Hoezeer de vrees voor het huishoudelijk gebruik van het koper tot *keukenvaatwerk* niet vrij is van overdrijving, bestaan er toch, voor de *hygiena publica* en *privata*, overgende gronden, om voorshands de magtspreuk te verwerpen: *„dat koperen vaatwerk onschadelijk is,"* en om liever tot hiertoe voorgeschreven en algemeen bekende maatregelen van voorzigtigheid daaromtrent in acht te blijven men.

9°. In geen enkel opzigt is men geregtigd, om, met CASPER, WALD en a., de *koper-vergifliging* uit te strijken de rij van werkzaamheden der *medicina forensis*.

Hierna ontstaat eene wetenschappelijke wisseling van gedachten, waaraan de H.H. VAN GEUNS, VOORHELM SCHNEEVOOGT, VAN DER BOON MESCH en de Spreker deelnemen. Aller conclusie is, dat het koper tot de vergiften behoort.

De Heer VAN HASSELT zegt, na eenige aarzeling, doch op aanzoek daartoe van sommige Leden, over het gesprokene later eene Verhandeling toe voor de *Verslagen en Mededeelingen*, welke na ontvangst in handen zal gesteld worden der Commissie van Redactie.

De Heer VAN DER BOON MESCH deelt het door hem verrigte scheikundig onderzoek mede van suikerbevattende mengsels, op Java verkregen uit de *Borassus flabelliformis* L. en *Saguerus saccharifer* BL. Na het een en ander over deze Palmen en hunne verspreiding in den Indischen Archipel, over de verschillende wijzen, waarop het suikerhoudend sap daaruit wordt verzameld, en over de bereiding der *toddy*, der *jaggery* enz. te hebben medegedeeld, gaf de Spreker het verrigte scheikundig onderzoek en de daardoor verkregen uitkomsten op, waarbij hij tevens de meerdere of mindere waarde der verschillende methoden, om de suiker af te scheiden en in hoeveelheid te bepalen, beoordeelt, en aantoont waarom bijna allen, en inzonderheid in dit geval, geene naauwkeurige uitkomsten geven konden, en welke de waarde is der saccharimeters van MITSCHERLICH, SOLEIL en BENTZKE-SOLEIL Eindelijk staat de Spreker stil bij de toenemende bereiding en het steeds klimmend verbruik van suiker bij de onderscheidene natiën, en

acht hij een opzettelijk onderzoek, in hoeverre deze palmen in onze kolonie, even als elders, ook suiker voor den Europeschen handel zouden kunnen leveren, zeer belangrijk. Deze Verhandeling zal later in druk worden uitgegeven.

De Heer VAN DER WILLIGEN doet een vocht zien, volgens verklaring van den Heer JACOBSON te Goes, van wien hij het ten geschenke ontving, bestaande in eene oplossing van meekrap-kleurstof, aluinaarde en chloorammonium in azijnzuur, waarin zich zeer schoon en duidelijk het verschijnsel der fluorescentie openbaart. Hij doet daarbij opmerken, dat deze fluorescentie zich niet vertoont in zuivere meekrap-kleurstof.

De Heer VAN DER WILLIGEN toont vervolgens nog eene tweede fluorescerende vloeistof, die reeds langer bekend is, namelijk de oplossing van aesculetine in dubbel zwaveligzure ammoniak, daarna met baryt-hydraat verzadigd en door oxydatie aan de lucht rood geworden, waarvan de Vorst van Salm-Horstmar deze eigenschap bekend maakte. Zij werd hem welwillend toegezonden door Prof. BÖTTGER te Frankfort.

De Heer LEEMANS zegt, dat, sedert de laatste opgaaf in de Vergadering der Letterkundige Afdeeling der maand Februarij jl., de Commissie voor de *overblijfsels der Oude Vaderlandsche Kunst* ontvangen heeft en met den meesten dank vermeldt toezendingen of mededeelingen van de volgende Heeren:

ROEST VAN LIMBURG, Notaris te Katwijk aan den Rijn.

C. A. EMEIS, tweeden Custos bij de bibliotheek der Leidsche Hoogeschool.

J. C. FREDERIKS, te Oost-Kapelle (door tusschenkomst van den Heer J. A. ALBERDINGK THIJM).

A. C. BON, te West-Schouwen.

Mr. G. DE CHAUFEPIÉ, te St. Oedenrode.

Mr. A. J. ENSCHEDÉ, te Haarlem, en

F. S. HAVINGA, Onderwijzer te Hoornhuizen, gemeente Kloosterburen.

Niemand heeft iets verder voor te stellen en de Vergadering wordt gesloten.

INHOUD

VAN

DEEL XIII. — STUK 3.

bladz.

Gewone vergadering der Afdeeling Wis- en Natuurkundige Wetenschappen, gehouden 22 Februarij 1862 ..... 309.

Derde Verslag over den Paalworm ..... 318.

Ontleedkundige Aanteekeningen. Door H. J. HALBERTSMA ..... 330.

I. Musculus gastrocnemius triceps ..... —

II. Musculus pyriformis fissus ..... 333.

III. Musculus supinator brevis accessorius ..... 335.

IV. Vena cava superior sinistra ..... 336.

V. De taalkundige afleiding van het woord: Coronoïdeus ..... 340.

VI. JOHAN HAM van Arnhem, de ontdekker der Spermatozoïden. 342.

De afwijking van het tusschenschot der kamers en der primitive Aörta naar links, met hare gevolgen. — Bijdrage tot de kennis der onregelmatige ontwikkeling van het hart. Door H. J. HALBERTSMA. *(Met eene Plaat.)* ..... 348.

Over de geographische verspreiding der Ficeae, met een nader onderzoek omtrent de soorten, welke in Amerika, noordelijk van de landengte van Panama, voorkomen. Door F. A. W. MIQUEL ..... 382.

Gewone vergadering der Afdeeling Wis- en Natuurkundige Wetenschappen, gehouden 29 Maart 1862 ..... 416.

Sur quelques genres de la Famille des Pleuronectoïdes. Par P. BLEEKER ..... 422.

Iets over het vinden van de Deelers der getallen en der Vergelijkingen in betrekking tot elkander. Door C. H. D. BUYS BALLOT ..... 430.

Waarneming van den overgang van Mercurius voorbij de Zonneschijf, den 12den November 1861. Door J. A. C. OUDEMANS ..... 450.

Gewone vergadering der Afdeeling Wis- en Natuurkundige Wetenschappen, gehouden 25 April 1862 ..... 454.

Overzigt der door de Koninklijke Akademie van Wetenschappen ontvangekochte boekwerken ..... blz. CXIII—

GEDRUKT BIJ W. J. DE ROEVER KRÖLER.

VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN

DER

KONINKLIJKE AKADEMIE

VAN

WETENSCHAPPEN.

Afdeeling NATUURKUNDE.

Veertiende Deel. — Eerste Stuk.

AMSTERDAM,
C. G. VAN DER POST.
1862.

VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN

DER

KONINKLIJKE AKADEMIE

VAN

WETENSCHAPPEN.

VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN

DER

KONINKLIJKE AKADEMIE

VAN

WETENSCHAPPEN.

Afdeeling NATUURKUNDE.

Veertiende Deel.

AMSTERDAM,
C. G. VAN DER POST.
1862.

GEDRUKT BIJ W. J. DE ROEVER KRÖBER.

INHOUD

VAN HET

VEERTIENDE DEEL.

PROCESSEN-VERBAAL

DER

GEWONE VERGADERINGEN.

Vergadering gehouden op den 31sten Mei 1862. blz. 142.

" " " " 28sten Junij " " 300.

" " " " 27sten September " " 404.

VERHANDELINGEN.

E. H. VON BAUMHAUER. Scheikundig onderzoek van den Meteoorsteen van Uden. (*Met eene Plaat*) . . blz. 1.

CL. MULDER. Onderzoek van den Steen, op den 8sten Julij 1852 gevonden te Wedde, in de Provincie Groningen . . . . . " 9.

D. BIERENS DE HAAN. Iets over Logarithmentafels. . " 15.

P. BLEEKER. Neuvième article sur la Faune ichthyologique de l'île de Ternate . . . . . " 95.

———— Sixième mémoire sur la Faune ichthyologique de l'île de Batjan. . . . . " 99.

———— Notice sur le genre Trachinus Art. et ses espèces . . . . . " 113.

———— Notices Ichthyologiques (I—X) . . . " 123.

G. J. VERDAM. Bijdrage tot de meetkundige theorie der Hoofdassen van Ligchamen . . . . . " 149.

J. VAN DER HOEVEN. Eenige Aanteekeningen over MARTINUS SLABBER's Natuurkundige Verlustigingen; benevens opgave der systematische namen van de daarin afgebeelde diersoorten . . . . . " 270.

V. S. M. VAN DER WILLIGEN. De Lichtenbergsche Figuren . . . . . blz. 286.

P. M. BRUTEL DE LA RIVIÈRE. De werking van het Zeewater op het Metaal der Schepen . . . . . " 305.

C. A. J. A. OUDEMANS. Mémoire pour servir de réponse à la question: si les stomates dérivent de cellules épidermiques ou bien de cellules parenchymatiques sous-jacentes? . . . . . " 318.

J. BOSQUET. Notice sur deux nouveaux Brachiopodes, trouvés dans le terrain tertiaire oligocène du Limbourg Néerlandais et du Limbourg Belge . . . " 345.

F. C. DONDERS en D. DOIJER. De ligging van het draaipunt van het Oog . . . . . " 351.

P. BLEEKER. Descriptions de quelques espèces nouvelles de Silures de Suriname . . . . . " 371.

———— Notice sur les genres Parasilurus, Eutropiichthys, Pseudeutropius et Pseudopangasius . . " 390.

———— Notice sur les genres Trachelyopterichthys, Hemicetopsis et Pseudocetopsis . . . . . " 400.

VERBETERINGEN.

Blz.	156,	reg.	1	v.	o.	*staat*:	is zal	*lees*: is, zal
"	160,	"	2	"	b.	"	dat, tot	" dat tot
"	168,	"	7	"	"	"	$F^2(\mu-A)\,G^2(\mu-B)-H2(\mu-C)$	
							lees: $F^2(\mu-A)-G^2(\mu-B)-H^2(\mu-C)$	
"	180,	"	2	"	o.	"	substituërende	*lees:* substituerende
"	186,	"	14	"	"	"	$H=pqm,$	" $H=pqm.$
"	187,	"	7	"	"	"	$(=M)$	" $(=M+d^2)$
"	—,	"	6	"	"	"	$(=N)$	" $(=N+d^2)$
"	—,	"	5	"	"	"	$(=P)$	" $(=P+d^2)$
"	189,	"	4	"	"	"	$x_2\,\partial\,m$	" $x^2\,\partial\,m$
"	191,	"	6	"	b.	"	$(D-C'')$	" $(D-C'')$,
"	210,	"	9	"	"	"	$<B'-A'$	" $<(C'-A')$
"	—,	"	12	"	"	"	$r^2\ldots\ldots\pm\delta$	" $r^2\ldots\ldots\pm\delta''$
"	235,	"	3	"	"	"	door vol-	" door, vol-
"	244,	"	9	"	"	"	$\frac{a\,b\,(B-A)}{cos\,\theta}$	" $\frac{a\,b(B'-A')}{cos\,\theta}$
"	246,	"	12	"	o.	"	$(x_2-p$	" (x_2-p)
"	248,	"	13	"	b.	"	ordinaten-lijn r,	" ordinaten-lijn r behoorende,
"	261,	"	2	"	o.	"	$A'_1\,B'$	" $A'_1\,B'_1$
"	267,	"	7	"	"	"	$\frac{b^2}{m}$	" $\frac{m}{b^2}$
"	—,	"	1	"	"	"	d	" d^2
"	269,	"	6	"	b.	"	d^2	" d_2

SCHEIKUNDIG ONDERZOEK

VAN DEN

METEOORSTEEN VAN UDEN,

MEDEGEDEELD DOOR

E. H. VON BAUMHAUER.

In de October-Vergadering van het vorige jaar had ik de eer, der Afdeeling mede te deelen het scheikundig onderzoek van eene steenmassa, welke in het museum van het Provinciaal Genootschap van Kunsten en Wetenschappen in Noord-Brabant bewaard werd, als hebbende een kosmischen oorsprong, en welke op 8 Julij 1843 te St. Michiels Gestel, bij een hevig onweder uit de hemelruimte moet zijn gevallen. Het scheikundig onderzoek dier steenmassa toonde op eene onwedersprekelijke wijze haren aardschen oorsprong. Ik neem de vrijheid in deze Vergadering de aandacht der Afdeeling op nieuw te vestigen op denzelfden steen in hetzelfde museum bewaard, terwijl ik tot het doen van dit onderzoek alweder in staat werd gesteld door de welwillendheid van den kundigen Bibliothekaris van genoemd Genootschap, Dr. C. R. HERMANS, wien ik daarvoor hier mijnen hartelijken dank breng. De verschijnselen, welke bij den val van dezen steen door verscheidene getuigen zijn waargenomen, zijn vermeld in het volgende Proces-Verbaal, hetwelk negen maanden later daarvan is opgemaakt.

reeds uit ons zonnestelsel heeft bemagtigd, zijne hoewel geheel veranderde loopbaan om de zon te vervolgen. Toen ik voor ongeveer 18 jaren in mijne dissertatie: *De Ortu lapidum meteoricorum* deze denkbeelden over het zijn dezer opmerkelijke ligchamen mededeelde, waren de inzigten der natuurkundigen daarover nog zeer uiteenloopende, en de groote BERZELIUS, de voorstander van den lunarischen oorsprong dezer steenen, besloot zijne mededeeling over mijne inzigten in zijn *Jahresbericht* over 1845, pag. 387, met deze woorden: „Vermuthungen können oft höchst interessant sein, aber wenn man sie für ausgemachte Sachen ausgibt, so werden sie tadelnswerth."

De ontdekking sedert dien tijd van eene groote hoeveelheid kleine planeten, waardoor het voor iedereen duidelijk is geworden, dat onze kennis van de ligchamen, die tot ons zonnestelsel al behooren, nog zeer onvolledig is, heeft, naar ik vermeen, aan het denkbeeld, dat de meteoorsteenen, aan wier identiteit met de verschietende sterren wel niet kan getwijfeld worden, zich van de planeten alleen door grootte en loopbaan onderscheiden, vrij wat gewigt bijgezet, zoodat hetgeen BERZELIUS in 1845 slechts een *vermoeden* noemde, tegenwoordig wel op zijn minst voor *hoogstwaarschijnlijk* mag worden gehouden.

De steen *), die in 1840 te Uden is gevallen, heeft een onregelmatigen sphenoïdischen vorm met sterk afgeronde hoeken en kanten en bezit nu, nadat er eenige stukken van zijn afgenomen, een absoluut gewigt van 689.5 wigtjes, terwijl hij waarschijnlijk oorspronkelijk tusschen de 710 en 720 wigtjes zal hebben gewogen. Zijn soortelijk gewigt, hetwelk bepaald werd door een stukje in de lucht te wegen en daarna in water, nadat de lucht door uitpompen was verwijderd, werd gevonden = 3,4025, water

*) Men zie daaromtrent de bijgevoegde afbeelding.

1

2

A. J. W. n. d. Phot. gebr.

Photographische Afbeelding van

bij zijne grootste digtheid = 1: de correctie voor de weging in het luchtledige is niet aangebragt.

De oppervlakte van den steen is op het gezigt vrij glad, mat zwart, hier en daar een weinig gebarsten, op het gevoel echter ruw, fijn korrelig en toont de voor de meteoorsteenen zoo zeer kenschetsende verglazing of smelting der oppervlakte, waardoor de steen geheel bedekt is geworden met eene naauwelijks eene streep dikke, zwarte korst, die op de plaatsen waar zij is weggenomen duidelijk en scherp afsteekt bij de graauwwitte massa van den steen; deze laatste vertoont zich, op eenige kleine barsten na, als een compact echter niet zeer vast gesteente, hetwelk, bij eene kleine vergrooting, duidelijke blijken van krystallijne, weinig homogene, doch meer porphyrachtige structuur vertoont; terwijl hier en daar kleine bronskleurige metaaldeeltjes in de massa verspreid zijn.

Voor de quantitative analyse, welke ik in gemeenschap met mijnen assistent Dr. F. SEELHEIM heb gemaakt, zijn 5 wigtjes van de graauwachtige massa genomen, en nadat deze tot fijn poeder waren gebragt, werden daaruit door den magneet tweeërlei zelfstandigheden uitgetrokken, namelijk taaije, staalgraauwe stukjes, waarin veel nikkel en ijzer, doch geene duidelijke sporen van phosphorus werden gevonden, die in zoutzuur onder ontwikkeling van waterstof werden opgelost, en dus *nikkelijzer* zijn; en verder gemakkelijk tot poeder te brengen deeltjes, die bij hunne oplossing in zoutzuur veel zwavelwaterstof ontwikkelden, terwijl in de oplossing alleen ijzer werd gevonden en dus *magneetkies* zijn. De hoogst geringe hoeveelheid dezer door den magneet uittrekbare deeltjes liet geene verdere quantitative analyse toe.

De quantitative analyse van het van de magnetische deeltjes bevrijde poeder geschiedde op de volgende wijze. Het poeder werd uitgetrokken door koningswater en de

oplossing met het onoplosbare gedeelte tot hard droog verdampt; bij de uittrekking van het residu met zoutzuur bleven onopgelost terug: het onoplosbare gedeelte en het kiezelzuur der oplosbare silicaten. De zoutzure oplossing werd op nieuw verdampt, ter verwijdering van het vrije zuur, en de waterige oplossing met azijnzure soda gekookt, waardoor het ijzeroxyde vrij van andere metaaloxyden werd nedergeslagen. Om ons hiervan te overtuigen, werd het in zoutzuur opgelost, door ammonia neêrgeslagen en na gloeijing bij gewigt op nieuw bepaald. Eindelijk werd het ijzer nog door middel van overmangaanzure potassa getitreerd, en dezelfde hoeveelheid gevonden. Uit de azijnzure oplossing werd door ammonia en zwavelammonium voorzigtig het nikkel en mangaan gepraecipiteerd, terwijl uit het filtraat, waarin geen kalk voorhanden was, na concentratie, de magnesia als phosphas magnesiae et ammoniae werd neêrgeslagen. De scheiding van de uiterst geringe hoeveelheid zwavelnikkel en zwavelmangaan kon door azijnzuur niet plaats hebben, zoodat wij ons moesten bepalen tot de weging van het mangaan-oxydoxydule en het nikkeloxydule.

Het in zuren onopgelost geblevene werd eerst door koking met eene soda-oplossing van het oplosbare kiezelzuur bevrijd en daarna met een mengsel van koölzure potassa en koolzure soda gegloeid. Het residu, in verdund zoutzuur opgelost, werd op dezelfde wijze onderzocht als het oplosbare silicaat; hierin werd ijzeroxyd, magnesia, aluinaarde en kalk gevonden en slechts sporen van mangaan en nikkel. De alkaliën, die alleen voorkomen in het onoplosbaar silicaat, werden uit eene afzonderlijke hoeveelheid van het oorspronkelijk poeder bepaald, door dat met vloeispaathzuur te behandelen.

Bij het oplossen van het door dit zuur ontlede silicaat in zoutzuur bleef een zwart poeder terug, dat met salpeter gesmolten werd; bij de oplossing dezer massa in water

bleef ijzeroxyd terug, terwijl in de vloeistof, die met azijnzuur was zuur gemaakt, azijnzuur-loodoxyd een fraai gelen neêrslag gaf; dit zwarte poeder bleek dus *chroom-ijzersteen* te zijn.

De quantitative bepaling van het zwavelgehalte geschiedde eveneens uit eene afzonderlijke hoeveelheid. Op de vloeistof, waarin de alkaliën werden bepaald, werd een opzettelijk onderzoek op lithium gedaan door middel der spectraalanalyse, doch daarvan geen spoor gevonden.

De analyse gaf de volgende uitkomst:

Magnetisch gedeelte	Magneetkies, Nikkelijzer	1.767	Zuurstof.	
Oplosbaar silicaat. 55.281 pCt.	Kiezelzuur	20.713		10.75
	IJzeroxydule	18.360	4.08	
	Magnesia	15.490	6.19	
	Mangaanoxydule	0.430	0.09	10.42
	Nikkeloxydule	0.288	0.06	
Onoplosbaar silicaat. 40.898.	Kiezelzuur	23.866		12.40
	Magnesia	5.177	2.07	
	IJzeroxydule	4.049	0.98	
	Kalk	2.276	0.65	
	Aluinaarde	4.100	1.92	5.94
	Soda	0.940	0.24	
	Potasch	0.490	0.08	
Bijgemengde stoffen.	Chroomijzersteen	0.760		
	Zwavelijzer	0.718		
		99.424.		

In het in zuren oplosbare silicaat is de verhouding der zuurstof van het kiezelzuur tot die der basen als 1 : 1; dit silicaat is dus een monosilicaat van de formule 2 RO, SiO_2 of 3 RO, SiO_3, terwijl de bestanddeelen aantoonen, dat het *Olivin* is.

In het onoplosbare silicaat is daarentegen de verhouding van de zuurstof in het kiezelzuur tot die der basen ongeveer als 2 : 1. Daar echter in de dubbel-silicaten RO, SiO_2 of 3 RO, 2 SiO_3 noch aluinaarde, noch alkaliën behooren, zoo hebben wij hier waarschijnlijk te doen met

een mengsel van eene feldspaath-zelfstandigheid bijv. *Albit*, met eene amphibool-zelfstandigheid, mogelijk *Hornblende*.

Wegens de zwavelwaterstof-ontwikkeling bij overgieting met zoutzuur van het van de magnetische deeltjes bevrijde poeder, is al de zwavel als enkelvoudig zwavelijzer in rekening gebragt.

Professor WÖHLER te Göttingen, aan wien ik voor een 15tal jaren een stukje van dezen steen heb toegezonden, vond daarin een vrij groot metallisch kogeltje; in het stukje echter, dat tot dit onderzoek heeft gediend, was het door den magneet uittrekbare gedeelte zeer luttel; juist wegens de weinige homogeniteit der meeste meteoorsteenen, die een agglomeraat van eenige steensoorten met daarin verspreide deeltjes nikkelijzer, magneetkies en chroomijzer zijn, beteekent de procentische zamenstelling van den geheelen steen weinig; zij krijgt eerst waarde, wanneer op de wijze, het eerst door RAMMELSBERG aangegeven, uit haar tot de aanwezigheid van bepaalde mineralen kan worden besloten.

De steen van Uden bestaat dus, zoo als ik zeide, uit nikkelijzer, zwavelijzer (magneetkies), chroomijzersteen, olivin en waarschijnlijk albit en hornblende, en komt dus in zijne mineralogische zamenstelling geheel overeen met den meteoorsteen, die op 2 Junij 1843 bij Utrecht is gevallen en door mij destijds is onderzocht geworden.

ONDERZOEK VAN DEN STEEN,

OP DEN 8sten JULIJ 1852 GEVONDEN TE WEDDE, IN DE PROVINCIE GRONINGEN;

DOOR

CLAAS MULDER.

De omstandigheden, waaronder bovengenoemde steen werd gevonden, zijn bekend door het berigt van Dr. W. GLEUNS, geplaatst in de *Algem. Konst- en Letterbode*, 1852, N°. 48, waaruit tevens blijkt, dat hij voor een meteoorsteen werd gehouden. De Heeren G. A. VENEMA en S. G. ECKRINGA zonden met de meeste welwillendheid het stuk aan het Akademisch Museum van Natuurlijke Historie ten geschenke, waar het werd gedeponeerd. Ik beken, dat ik het eerder aan een gezet onderzoek had kunnen onderwerpen, doch meer dan eene reden deed mij deze zaak op den achtergrond schuiven, onder anderen ook omdat ik steeds de echtheid van den steen betwijfelde. De vraag naar Nederlandsche meteoriten door Dr. BUCHNER, in zijn brief van 6 November 1860, aan den Secretaris der Koninklijke Akademie (Afd. Natuurkunde) gedaan, rigtte mijne aandacht weêr op den Weddeschen steen. In mijn brief van den 27sten December 1860, aan genoemden Secretaris, gaf ik van het bestaan des steens kennis, maar noemde hem reeds „een zoogenaamden steen, die als meteoorsteen be-

„kend staat," en behield mij voor mijn eigen oordeel uit te spreken, nadat de Heer VAN ANKUM, Apotheker te Groningen, een scheikundig onderzoek zou hebben verrigt. Ik wensch thans de uitkomsten mede te deelen.

Het juiste specifiek gewigt van den steen vond Prof. ERMERINS te zijn 2.523.

De door den Heer VENEMA genoemde „vier regte lijn-„vormige indruksels op de oppervlakte, die blaauw ge-„kleurd zijn," trokken dadelijk mijne aandacht en waren mijn eerste grond van twijfel aan den luchtoorsprong van den steen. Was de steen werkelijk uit de lucht gevallen, dan zijn die *indrukken* onverklaarbaar, daar geen naburig ligchaam ze kon veroorzaken, terwijl het even onmogelijk was, dat zij na den val in den grond zouden zijn ontstaan. Neemt men aan, dat het een stuk van een gebakken steen is, waarmede VENEMA ten opzigte van enkele punten zijn meteoor reeds vergeleek, dan mag men aannemen, dat het indruksels zijn óf door kanten of ribben van andere steenen, in den oven, óf door krassen veroorzaakt.

Eene tweede twijfeling ontstond bij mij, doordien uit de holligheden, waarin VENEMA „hoegenaamd geene vreemde „deelen, zand of vuilnis opgenomen vond," eenige zand-korrels vielen, toen ik met den steen tegen eene harde vlakte klopte, de opening van het grootste holligheidje naar beneden gerigt. Het later onderzoek van VAN ANKUM gaf op dit punt meer licht. Hij verwijdde eene der openingen, keerde den steen om, en toen viel er een zandachtig poeder uit. Daarenboven verzamelde hij uit de holligheden van den steen vezeltjes, die bij mikroskopisch onderzoek ontwijfelbaar plantenweefsel vertoonden. Hij verwarmde een weinig van het steenpoeder in een buisje, waarin vochtig rood-lakmoespapier hing, en nam waar, dat dit eerst blaauwachtig wierd, door ontwikkelde ammonia, doch later, ten gevolge van verkoling van organische stof,

weêr zwak rood. Vond VENEMA in de afwezigheid van zand, enz., »een afdoend bewijs, dat het werkelijk een »meteoorsteen is, zoo het hem buitendien aan overtuiging »had ontbroken," wij mogen nu uit de aanwezigheid, vooral van organische stof, het tegendeel besluiten.

Op de oppervlakte van den steen zijn hier en daar wel gladde en zwartachtige plekken, maar de ruwe, roodachtige ondergrond komt bijna overal door, zoodat er geen sprake kan zijn van een omhulsel, zoo als men bij meteoorsteenen pleeg te ontmoeten. Te minder is dit het geval, omdat wat nog voor hulsel zou kunnen worden aangezien, nu en dan binnenwaarts doordringt, en in stede van grijsachtig wit te wezen, vuil bruin is.

Van gekrystalliseerde mineralen of metaaldeeltjes is, zelfs bij sterke vergrooting, niets te bespeuren. Bij poging tot polijsten of bij het tot poeder brengen van den steen vond VAN ANKUM van dien aard ook niets, maar viel het hem gemakkelijk uit de massa kwartskorrels te verzamelen.

De waarneming van VENEMA, dat de steen zwak op de magneetnaald werkt en zelve eenigermate magnetisch is, leek ons eveneens. VAN ANKUM merkte op, dat uit het zuivere poeder van den steen inzonderheid de zwartere deeltjes worden aangetrokken. Zij zijn niet metalliek. Met zoutzuur overgoten geven zij eenig ijzeroxyde af, maar blijven grootendeels onopgelost terug. Hierbij, noch bij eene proef met eene grootere hoeveelheid poeder van den steen, heeft geenerlei opbruisching plaats, noch van waterstof- noch van zwavelwaterstof-gaz. Hij nam voorts poeder van rooden, gebakken steen, die in den oven aan de hoogste hitte is blootgesteld geweest en bekend is onder de naam van *mondsteen*, en nam volkomen dezelfde verhouding ten opzigte van den magneet en het zoutzuur waar. Het kost weinig moeite stukjes van evengenoemden steen te kiezen, die zoo zeer op den steen van

Wedde gelijken, dat wij moeite hadden er ons niet in te vergissen, terwijl anderen geen verschil konden ontwaren.

Niettegenstaande uit het bovenstaande reeds kan worden afgeleid, dat wij de echtheid van den steen van Wedde, als meteoriet, niet konden aannemen, getroostte toch VAN ANKUM zich de ondankbare moeite, om de scheikundige ontleding geheel ten uitvoer te brengen. Ik laat zijne eigene opgaven hier volgen.

„Bij het scheikundig onderzoek (zegt hij) heb ik geen enkele van de bestanddeelen kunnen ontdekken, die gewoonlijk in meteoorsteenen worden aangetroffen, zoo als nikkel, kobalt, chroom, koper, tin, phosphor- of zwavel-metalen. Ik vond geene andere stoffen, dan die geacht kunnen worden de gewone bestanddeelen te zijn van ijzerhoudenden kleigrond, waarvan de roode steenen worden vervaardigd, en dus in de gebakken steenen kunnen voorkomen, namelijk: kiezelzuur, aluinaarde, ijzeroxyde, kalk, magnesia, kali, natron en sporen van mangaanoxydul, phosphorzuur en chloor."

„Tot het quantitatif onderzoek werd een gedeelte van den steen in een agaatsteenen mortier tot een zeer fijn poeder gewreven en bij 100° gedroogd. 4.070 grm. van dit poeder werden langen tijd bij verwarming met zout-zuur behandeld. Na scheiding van het hierbij opgelost en het oplosbaar geworden kiezelzuur, bleef er aan onoplosbaar silicaat (voor een groot gedeelte zeker zand) achter 3,781 grm., zoodat er door zoutzuur van den steen slechts opgelost was geworden 0.289 grm., d. i. ruim 7 pCt. *)."

„In dit oplosbaar geworden gedeelte werden gevonden

*) Bij de analysen van drie meteoorsteenen door Prof. VON BAUER, bedroeg het in zuren oplosbare gedeelte 45 en 55, ja zelfs pCt.

Kiezelzuur	0.116	grm.
IJzeroxyde	0.090	"
Aluinaarde met sporen van phosphorzuur	0.043	"
Kalk	0.017	"
Magnesia	0.0047	"
Kali	0.0066	"
Natron	0.0056	"
Mangaanoxydul	*spoor.*	

„1.769 grm. van het in zoutzuur onoplosbaar gedeelte van den steen werden volgens de methode van BRUNNER ontleed door fluor-waterstofzuur, en gaven bij verder onderzoek:

Aluinaarde met phosphorzuur	0.173	grm.
IJzeroxyde	0.058	"
Magnesia	0.0005	"
Kali	0.029	"
Natron	0.012	"
Kiezelzuur *)	1.4965	"

„Vóor 100 grm. van den steen is, volgens dit onderzoek en vooronderstellende dat hij homogeen mogt zijn, de samenstelling deze:

Kiezelzuur	81.440	grm.
Aluinaarde met phosphorzuur	10.147	"
IJzeroxyde	5.258	"
Kalk	0.418	"
Magnesia	0.142	"

*) Daar er van *hetzelfde* poeder van den steen niet meer voorhanden was, is de hoeveelheid kiezelzuur niet regtstreeks bepaald, maar uit het verlies berekend.

Kali	1.685	grm.
Natron	0.767	"
Mangaanoxydul	*spoor.*	
Chloor	"	
Ammonia	"	
Organische stof	"	

Het scheikundig onderzoek bevestigt wat de waarneming van meer uitwendige eigenschappen reeds leerde. Wij, de Heer VAN ANKUM en ik, zijn volkomen overtuigd, dat de steen te Wedde gevonden na het onweêr van den 8sten Julij 1852, noch een meteoorsteen, noch een mineraal, maar *een brok van een gebakken steen is.*

Wij namen ons alléén voor, de vraag te beantwoorden, of *de gevonden* steen een meteoriet is, zoodat wij niet geacht willen worden te beoordeelen, of er op meergenoemden dag te Wedde een "meteoor-explosie" hebbe plaats gevonden en een meteoorsteen daar gevallen zij. Zoo ja, dan is deze steen, zooveel wij weten, nog niet gevonden.

Ter bevestiging van ons oordeel zij nog vermeld, dat Dr. STARING, in Maart l.l., den steen bij den Heer VAN ANKUM heeft gezien, en dat ik hem onlangs aan Prof. VON BAUMHAUER heb gezonden. Beide deze geëerde leden der Akademie en in zake zeer bevoegde beoordeelaars twijfelden in het minste niet, of zij hadden een stuk gebakken steen voor oogen. Hij zal dientengevolge zeker door STARING nu gelijk gesteld worden met den steen van Jutphaas *).

*) Zie de *Geologie van Nederland. Handleiding voor de bezigtiging der Verzameling*, enz. Haarlem, 1853. bl. 108.

IETS OVER

LOGARITHMENTAFELS;

DOOR

D. BIERENS DE HAAN.

Goede Logarithmentafels schijnen altijd welkom te zijn geweest, sedert zij meer en meer in gebruik kwamen. Immers toen ADRIAAN VLACQ zijne „Arithmetique Logarithmetique" tot tien decimalen bewerkt 1) *), in 1628 uitgaf, kon hij — hoezeer, sedert de tafels van Lord NAPIER en van BRIGGS in 1614 en 1617, er reeds ten minste zestien tafels het licht gezien hadden, — reeds verklaren: „je re„cognus bien tost que c'estoit (de voormelde tafels van NA„PIER en BRIGGS) un ouvrage tout incognu en ce Pays „Bas, tant envers les plus Doctes Mathematiciens, qu'entre „les vulgaires Practiciens: Et en voyant le defaut des „Exemplaires, afin que l'art ne demeurast plus caché en „ce pays, pensay faire chose aggreable à plusieurs de faire „remettre ledit Livre sur la Presse." Deze herdruk van BRIGGS' tafels, — zoo als dit werk in Engeland genoemd werd, niettegenstaande VLACQ de ontbrekende logarithmen van 20,000 tot 90,000, en die van de Sinussen, Tangenten en Secanten er bijgevoegd had, — werd in Engeland zeer kwalijk opgenomen. En zonderling mag het dus wel heeten, dat later aldaar juist die tafels van VLACQ het meest

*) Deze aanhalingen hebben betrekking op de eerste Bijlage.

in gebruik schijnen geweest te zijn. Immers dit kan men opmaken uit hetgeen WILLIAM GARDINER in 1742 zegt in zijne „Tables of Logarithms" 2): „The motive that in-„duced me to undertake this work, was the general com-„plaint, among men of science, of the great want of a „convenient Table of the Logarithms for the Sines and „Tangents, to every ten seconds in the Quadrant; that „of ADRIAN VLACQ being rarely to be met with, and in „the hands but of few." En ook verder in de „Preface" verklaart hij, grootendeels uit die tafels van VLACQ te hebben geput. Dan ook deze tafels, hoe voortreffelijk ook, waren te zeldzaam, om in de behoefte te voorzien: daarom gaven PÉZÉNAS, DUMAS en BLANCHARD — hoezeer zij zich bij de uitgave niet genoemd hebben — eene Fransche vertaling daarvan in het licht in 1770 3). Zij schreven: „La „rareté des Tables de VLACQ engagea Mr. GARDINER à pu-„blier les siennes à Londres en 1742: la rareté tout aussi „grande de celles-ci nous a engagés à notre tour à les „remettre sous presse."

Maar deze groote tafels waren meer voor wetenschappelijke berekeningen, minder voor het dagelijksch gebruik geschikt, en dit bewoog HENRY SHERWIN, om in 1706 eene kleinere verzameling tafels 4) uit te geven, vergezeld van eene korte theoretische en praktische beschouwing. Dit werk beleefde vijf uitgaven, waarvan de derde, door GARDINER herzien, de beste, en de vijfde, door s. CLARK uitgegeven, eene zeer slechte, onnaauwkeurige was *).

---

*) H. CLARKE eindigt zijn werk „the Rationale of circulating numbers, with the investigations of All the Rules and Peculiar Processes used in that Part of Decimal Arithmetic &c. London, MURRAY, MDCCLXXVII, 219 pag. 8°." met „A select Catalogue of Books in Arithmetic, Mathematics, Astronomy and Philosophy," waarin hij als Logarithmentafels, die van SHERWIN, editie van S. CLARK, als de „most correct" aanbeveelt. HUTTONS afkeuring rust echter op betere gronden.

Onder die oudere tafels mogen hier nog genoemd worden die van PR. BONAVENTURA CAVALLIERI in ouden vorm, met acht decimalen 5), — die van JACOBUS BARTSCH 6), welke den oorspronkelijken vorm der KEPLER'sche hebben en slechts tot zes decimalen loopen, — die van NICOLAUS KAUFFMANN 7), die even zeer met de oudere namen zijn bewerkt, — de kleinere tafels van ADRIAEN VLACQ, die veel gebruikt en herhaaldelijk, ook nog in lateren tijd, herdrukt werden 8), — die van FRANS VAN DER HUIPS 9), — die van CHRISTIAAN WOLFF 10), in Duitschland veel gebruikt, — die van OZANAM 11), oorspronkelijk een herdruk van VLACQs kleinere tafels, hoezeer dit in het eerst niet door hem werd erkend, — die van FRANÇOIS RIVARD met de „Approbation" van CLAIRAUT 12), — die van PIETER HELLINGWERF 13), — die van DELAGRIVE, slechts in vijf decimalen 14), — die van BERNARD JOHAN DOUWES 15), welke voor iedere minuut in het quadrant berekend zijn. Voorts komen er voor in de verzamelingen van tafels door CHRISTIAAN GRÜNEBERG 16), — door JOHN HARRIS 17), — door CHARLES HUTTON 18), — en door JOHANN HEINRICH LAMBERT 19), — en in de werken van meer algemeenen inhoud van GASPAR SCHOTT 20), waarin de logarithmen der getallen van 1 tot 1000 in acht decimalen en die der sinussen, tangenten en secanten in negen decimalen, — van ABRAHAM DE GRAAF 21), waar men de logarithmen van 1 tot 19, 101 tot 109, 1001 tot 1009 enz. in tien decimalen vindt opgegeven, — van JEAN PRESTET 22), bevattende de logarithmen van 1 tot 20,000 in zeven decimalen, — van HEINRICH KUSZNER 23), welke de logarithmen van 1 tot 1000 en die der sinussen en tangenten voor elke vijf minuten bevatten, — van EDWARD WELLS 24), in zes decimalen, — van JOHANN BERNARD WIEDEBURG 25), waar de logarithmen der getallen en de natuurlijke sinussen en tangenten in vijf, sommige logarithmen in zes decimalen voorkomen, — van

ADOLF FREDERIC MARCI, waar men logarithmen met twintig decimalen aantreft 26), — van C. VON CLAUSBERG 27), die de logarithmen der getallen 1 tot 100 in twee en dertig decimalen berekende, — van O. A. M. D. G. & B. V. H. (?) 28), waar men voor iedere 20 minuten de sinus en tangens, met hare logarithmen, en logarithmen van 1 tot 1000 vindt, — van CAMUS 29), die de logarithmen van 1 tot 1000 in dertien decimalen geeft, — van JOHANN ANDREAS VON SEGNER 30), waar de tafels op zeer bijzondere wijze zijn ingerigt: deze bevatten namelijk de logarithmen van de getallen 1 tot 1000 in vijf decimalen, en achter iederen logarithmus de opgave van de sinus, tangens en cotangens, waarvan deze de logarithmus zoude zijn; de bogen zijn hierbij in honderdste deelen van graden aangegeven.

Nog zij hier te vermelden eene tafel 31) in mijn bezit, die waarschijnlijk achter eenig boek over zeevaartkunde behoort.

Bij dit onderwerp moet nog vermeld worden de „Canon" van JAMES DODSON 32), die de omgekeerde inrigting der gewone tafels heeft, dat is, waar de logarithmen de gegevene, de daarbij behoorende getallen de gezochte grootheden zijn. Eindelijk de „Scriptores Logarithmici" van FRANCIS MASERES 33).

Behalve de opgave van bijzondere gevallen zijn deze alle tot in zeven decimalen uitgewerkt.

In 1760 gaf JEROME DE LALANDE, met LACAILLE, kleine tafels 34) uit voor het gewone gebruik, waarvan er in 1768, 1781, 1791, 1799 herdrukken verschenen. Daar echter in deze tafels allengs verscheidene fouten ingeslopen waren, besloot DE LALANDE met den uitgever FIRMIN DIDOT tot eene stereotyp-uitgave in 1805; waarvan er later een groot aantal tirages 35) uitkwam, en die naderhand zelfs door HEINRICH GOTTLIEB KÖHLER in het Hoogduitsch is overgebragt 36).

Intusschen waren de tafels van GARDINER niet vergeten

maar behielden steeds haren roem van groote naauwkeurigheid. Daarom gaf FRANÇOIS CALLET daarvan in 1783 te Parijs eene uitgave in 8°. bij FR. AMBR. DIDOT (6000 exemplaren), waarbij door den drukker buitengewone moeite werd aangewend, om zich voor fouten te vrijwaren; zoo was hij altijd tegenwoordig bij het verbeteren der typen voor de verbeterde proeven, en overtuigde hij zich telkens, dat werkelijk het gewenschte cijfer was ingebragt. Hoe groot ook de naauwkeurigheid was, bleef er evenwel nog een twintigtal fouten over. De zoon FIRMIN DIDOT besloot dus in 1795, toen die oplage grootendeels was uitverkocht, om eene stereotyp-uitgave van die tafels te leveren, die door CALLET nog veel vermeerderd werd; en zoo ontstonden de Tafels van CALLET, zeker teregt beroemd wegens fraaijen druk en groote naauwkeurigheid 37). In de „Avertissement" zegt DIDOT: „mais la supériorité que mes éditions doivent „obtenir sur toutes celles qui ont été faites, c'est que, „dans peu d'années, elles seront absolument exemptes de „fautes." Dat deze voorspelling echter niet volkomen juist is gebleken, zullen wij straks zien.

FIRMIN DIDOT berustte echter niet bij deze twee stereotyp-uitgaven. Hij deed in 1809 andere tafels van CHARLES PLAUZOLES 38) het licht zien in eene middelbare grootte tusschen die van DE LALANDE en CALLET. Zij bevatten op elkere bladzijde 51 regels, terwijl die van DE LALANDE 31, die van CALLET 73 regels hebben. In zijn „Avertissement" hiervoor geplaatst, komt het prospectus voor van eene kleine uitgave in quarto, de Logarithmen-tafels van PRONY, die afgetrokken waren uit de groote, niet uitgegeven „Tables du Cadastre." Zij zouden bevatten: natuurlijke sinussen met twee en twintig decimalen, voor ieder 10,000ste van het quadrant, met vijf differentiën; natuurlijke tangenten met twee en twintig decimalen voor ieder 100ste van het quadrant, met de noodige differentiën om 100 uitkomsten te interpoleren; logarithmen

van sinussen en tangenten in twaalf decimalen voor ieder 100,000ste van het quadrant, met drie differentiën; de logarithmen der reden tusschen den boog en de sinus of tangens voor de vijf eerste 100ste deelen van het quadrant, met twaalf decimalen en twee differentiën; logarithmen der getallen 1 tot 200,000, met twaalf decimalen en drie differentiën; eene verzameling astronomische tafels. Bij drie honderd inteekenaren voor 72 frcs. zoude deze uitgave voortgang hebben, en het werk tegen 96 frcs. in den handel komen; maar tot die uitgave is hij nimmer overgegaan.

Wat de tafels van DE LALANDE en CALLET in Frankrijk waren, werden die van VON VEGA voor Duitschland. Georg Freiherr VON VEGA gaf in 1783 bij TRATTNER in Weenen zijne „Logarithmische, trigonometrische und andere zur ausübenden Mathematik eingerichtete Tafeln und Formeln" (in octavo) uit; waarvan in 1814 een derde druk in twee deelen (5 Thlr.) verscheen. Spoedig waren deze uitverkocht en verscheen er in 1797 eene andere, vermeerderde uitgave met den titel van „Logarithmisch-Trigonometrisches Handbuch", dien dit werk voortaan behield bij de 2de uitgave in 1800, de 3de in 1812, de 4de in 1816 (1⅔ Thlr.), de 5de in 1820 39), de 7de in 1826, de 8ste in 1828 40) (de beide laatste stereotyp-uitgaven). Later werd dit werk door Dr. J. HÜLSSE uitgegeven in 1840, 1843, 1846, 1849 (108 v 3¼ Thlr.) en eindelijk door Dr. C. BREMIKER, 40ste Auflage Berlin 1856, WEIDMANN'sche Buchhandlung, XXXII u 576 S. 8° (1⅓ Thlr.) (in 1861 verscheen de 46ste Au 6de afdruk dier stereotyp-uitgave).

Tusschen de beide eerste uitgaven van deze tafels, maakte VEGA zich niet minder verdienstelijk door een herdruk te leveren van de logarithmen-tafels van VLACQ, onder de titel: „Thesaurus logarithmorum completus a GEORGIO VEGA Lipsiae in libraria WEIDMANNI, 1794", XXX en 684 bla in folio (10 Thlr.). Dit werk bezit eene zoo groote naam

keurigheid (met tien decimalen), dat het gewoonlijk pleegt gebruikt te worden tot vergelijking met nieuwe tafels, waarvan men de naauwkeurigheid wenscht te bepalen.

Allengs nam in deze eeuw het getal logarithmentafels zoo toe, dat de keuze tusschen allerlei grootten en allerlei prijzen vrij onbeperkt werd: of de naauwkeurigheid, waar het hier toch vooral op aankomt, in dezelfde mate toenam, mag betwijfeld worden. Ik noem hier slechts de tafels van CHARLES BABBAGE, die, op gekleurd papier gedrukt, de eerste waren, waar aan het laatste cijfer eene juistheid van $\frac{1}{4}$ werd gegeven door aan te geven, wanneer dit cijfer te groot is, en die eene groote naauwkeurigheid bezitten (1827, 1831) (eene Hoogduitsche vertaling daarvan door KARL NAGY in 1834), — die van HENRY LAW, behoorende tot „Mr. WEALE's series of rudimentary Works" 41), — die van eenen ongenoemden te Avignon 42), — de tafels van JOHANN PASQUICH 43), waarin ook de quadraten der sinussen voorkomen, — die van SIMON STAMPFER 44), — die van MORITS VON PRASSE 45), — de tafels van GUSTAF ADOLF JAHN 46), waarvan het papier echter niet best is, — de groote tafels van KÖHLER in 1847, — die van M. R. B. GERHARDT 47) en van FELIX REISHAMMER 48), beide inzonderheid voor het gebruik bij den handel bestemd — de kleinere van JOH. JOS. IGN. HOFFMANN 49), — van Dr. C. L. G. WINCKLER 50), — en van GEORG WINCKLER 51), — die met vier decimalen van JOHANN HEINRICH AUGOTT MÜLLER 52), — die in drie decimalen van AUGUSTUS DE MORGAN 53), — de Nederlandsche van EVERT FLORIS 54), — van J. A. HANSEN 55), — van E. WENCKEBACH, in 1843 door de Militaire Akademie uitgegeven en 1861 herdrukt, — van J. C. PILAAR 56), — van J. S. MEIJER 57), — en van H. STROOTMAN 58). Verder de werken van HUTTON 59), — van KEITH 60), — de verzamelingen van PETER BARLOW 61), — en van R. LOBATTO 62). Eindelijk de hulptafels naar GAUSS tot de berekening van den loga-

rithmus der som van twee getallen uit hunne logarithmen door E. A. MATTHIESSEN 63), — door VON WIEDENBACH 64), — en door JOHANN ZECH 65).

Deze, slechts zeer oppervlakkige optelling leert reeds, dat goede logarithmentafels goeden aftrek vinden. Ik noem deze optelling zeer oppervlakkig: want ook zonder de werken mede te tellen, waar logarithmentafels als bijlagen voorkomen, noch ook de verschillende uitgaven van dezelfde tafels, zoude men ligtelijk een paar honderd titels kunnen bijeen zamelen. Eene proeve daarvan vindt men in de tweede bijlage, die als legger zoude kunnen dienen bij eene nadere bearbeiding van dit onderwerp.

Het goede nu van zulke Tafels bestaat in naauwkeurigheid, in duidelijkheid, in geschikten vorm en omvang.

Het eerste punt, de *naauwkeurigheid*, is zeker niet van het minste gewigt; en sedert DIDOT het stereotyperen daarop toepaste, zijn zeker alleen zulke gestereotypeerde tafels verkiesselijk. Dat echter ook op die wijze nog geene volkomenheid bereikt is, werd reeds boven aangemerkt, en moge nu nader worden aangetoond.

In de vorige eeuw zagen er van tijd tot tijd lijsten van errata voor de meest gebruikte tafels het licht. VLACQ gaf zelf zulk eene lijst, die later vermeerderd werd in de voorrede der tafels van SHERWIN; er worden daar 105 fouten opgegeven, waarvan 22 nieuwe in VLACQ, 15, die bij VLACQ en BRIGGS tevens voorkomen, 1, die alleen door BRIGGS gemaakt is. Later in de „Connaissance des Temps pour 1775" komt eene nieuwe lijst voor, waarbij eene dergelijke is gevoegd voor de tafels van GARDINER voor de Engelsche uitgave (59 fouten), zoowel als voor de Fransche (91 fouten). Dergelijke lijsten als de laatste komen ook voor in het werk van HUTTON, p. 342, 843 en in BERNOULLI's „Recueil pour les Astronomes, Vol. II" (zie Bijl. III). HUTTON schat het aantal fouten in de 5de editie van SHERWIN op

verscheidene duizenden (several thousands). In SCHEIBELS „Anleitung zur Bücherkenntnisz" moet Theil II, Stück?, S. 416, eene dergelijke lijst voorkomen, ten opzigte van de tafels van SCHULZE. Deze lijsten deden nu naar middelen *uitzien*, om zulke fouten te ontdekken, en reeds spoedig kwam men tot het uitloven van premiën. RIVARD stelde drie livres, VEGA eenen ducaat, DE LALANDE drie honderd francs. GARDINER zelfs, naar BERNOULLI verhaalt, vijftig p. sterling voor elke gevonden fout. In den laatsten tijd nog loofde KÖHLER eenen Louis d'or uit. Allengs werden nu wel vele fouten bekend, maar iedere nieuwe druk eischte nieuwe zorg*vuldigheid*, en hoezeer ook de stereotyp-uitgave hier veel heeft geholpen, heeft men toch de volkomenheid nog niet bereikt.

Ten opzigte der grootere naauwkeurigheid, die thans gevorderd wordt, kan men de fouten in twee soorten onderscheiden: vooreerst die, waarbij de einddecimaal niet juist is, en de ware logarithmus minder van eene der naastliggende decimalen verschilt, en vervolgens die, waar ergens in den logarithmus een verkeerd cijfer staat: men zoude kunnen zeggen reken- en drukfouten. Vroeger zocht men in den regel de laatste, en ook omstreeks 1825 vond men daarvan vele bij VEGA, CALLET, TAYLOR, MATTHIESSEN, SCHULZE; later gaf men vooral acht op de eerste soort, en ook deze bleken menigvuldig te zijn. Van een en ander moge Bijlage II getuigen.

LUDWIG SCHRÖN vond bij eene nieuwe berekening onder de zesduizend logarithmen van 102000 tot 108000 456 fouten bij de achtste decimaal in de tafels van CALLET (1853), BABBAGE (1834), VEGA door HÜLSSE (1843) en KÖHLER (1847); bij BABBAGE nog 62, in VEGA door BREMIKER (1856) nog 7 fouten; terwijl er onder de grootheden S en T in CALLET menigvuldige fouten voorkomen.

De *duidelijkheid* is voor het gebruik van groot gewigt. Zuivere, scherpe, niet te kleine cijfers, duidelijke afscheiding

tusschen de regels en tusschen de kolommen is hoofdzaak. Het bij elkander voegen van een zeker vast aantal regels, het afscheiden van zulke groepen onderling helpt veel. Het duidelijk uitkomen van hoofdargumenten, het gemakkelijk vinden van de verschillen bijv., die men noodig heeft, het weinig of niet gebruiken van kleinere cijfertypen, en zooveel punten nog meer, die eigenlijk den boekdrukker aangaan, zelfs de soort en kleur van papier zijn hier punten van gewigt. Ook in dit opzigt heeft het stereotyperen veel geholpen: hoezeer bijv. de tafels van GARDINER zeker reeds allen lof verdienen.

De *inrigting* van zulke tafels is ook eerst langzamerhand geworden wat zij nu is.

De oudste tafels bevatten voor de getallen twee kolommen, waarvan de eerste het getal, de tweede den logarithmus bevat: deze inrigting vindt men behouden, waar deze tafel niet zeer verre wordt uitgebreid. In VLAOQS tafels vindt men de verschillen, ieder cijfer op zijnen rang, daartusschen staan, zoodat men zich door dadelijke optelling van de naauwkeurigheid kan overtuigen. Bij GARDINER (ook bij SHERWIN, en and.) is die tafel eene met twee ingangen geworden, waar de eindcijfers van het getal, 0 tot 9, de hoofden van even zoovele kolommen zijn, en eene kolom daarvóór de tientallen bevat. Van den logarithmus zijn daar ook de drie of vier eerste cijfers van beteekenis afgescheiden, zonder telkens herhaald te worden; eene latere kolom bevat de voorkomende verschillen met een tafeltje hunner evenredige deelen (bij GARDINER in kleiner cijfers). Wanneer de drie of vier eerste cijfers van beteekenis in eene der kolommen 1 tot 9 verandert, wordt dit hier niet aangegeven, maar aan de opmerkzaamheid van den rekenaar overgelaten: zulke inrigting werd ook nog door BABBAGE gevolgd. CALLET daarentegen breekt in zulk geval den regel af en zet dien een regel lager voort, met voorplaatsing van de ware eerste cijfers. Hieromtrent is men het niet eens, hoe-

zeer thans wel de meesten terugkeeren tot de eerste wijze, en dan soms, zoo als bijv. SCHRÖN, dit door het voorplaatsen van eenig teeken (een sterretje) aangeven: alzoo toch behaalt men het groote voordeel, dat iedere horizontale regel geregeld en afgescheiden voortloopt, zonder dat het oog heen of weder behoeft te springen. De tafeltjes van de evenredige deelen der verschillen vindt men ook niet altijd bij de logarithmen zelve aangegeven, maar soms ook afzonderlijk vereenigd, in welk geval het gebruik evenwel minder gemakkelijk wordt.

Ten opzigte van de logarithmen der trigonometrische functiën is er allengs meer veranderd. De tafel van VLACQ bevat voor elke minuut zes kolommen voor de Sinus, Sin. compl., Tang., Tang. compl., Secan., Sec. compl., met tusschengeplaatste verschillen, even als in zijne eerste tafel. Dit tusschenplaatsen der verschillen heeft wel het voordeel, om de regels niet onbehoorlijk lang te maken, maar het maakt het overzigt moeijelijk, daar men telkens door die verschillen gestoord wordt. GARDINER laat de Secans en Sec. compl. (die niets anders zijn dan het negatieve van de beide eerste kolommen), benevens de natuurlijke functiën weg; plaatst achter iederen Log. Sin. en Log. Cos. het verschil *Diff.* en tusschen den Log. Tang. en Log. Cos. het gemeenschappelijke verschil *Diff. Comm.*: eene inrigting, die sedert bij CALLET, en and. veel gevolgd wordt. Daardoor wordt GARDINER in staat gesteld, om op iedere bladzijde twee strooken der tafel te plaatsen.

Geheel anders zijn de namen in de tafels van KAUFMANN, zoo als wij boven zagen. Deze heeft voor iedere minuut vier kolommen, voor den Log-us, Hapsolog-us, Anthapsolog-us, Antilog-us; hij laat hier reeds de drie of vier eerste cijfers van beteekenis, waar ze herhaald moeten worden, weg, met de voorzorg echter van ze bij den laatsten logarithmus, waar zij voorkomen, weder te plaatsen, en verder

nog bij alle volle tientallen der minuten: bij die tafels toch zijn de minuten bij groepen van drie verdeeld.

In de tafels van EISENSCHMID vindt men die logarithmen afzonderlijk. De eerste tafel is die der logarithmorum en antilogarithmorum (Log. Sin. en Log. Cos.); de tweede die der mesologarithmorum (Log. Tang., alzoo genoemd, omdat zij tusschen de beide eersten pleegden geplaatst te worden). Het hoofd boven aan de bladzijde heet „Mesologar. Positiv. +"; het hoofd onder aan heet „Mesolog. — Privativ". (van het complement der bogen). Deze afscheiding, ofschoon minder wenschelijk, werd later nog wel eens herhaald, o. a. door VON PRASSE.

BONAVENTURA CAVALLERIUS brengt op eene bladzijde de natuurlijke Sinus, Tangens en Secans en den Logarithmus, Mesologarithmus en Tomologarithmus (Log. Sec., aldus genoemd, naar eene vertaling van het woord Secans waarbij), hij telkens het geheele getal nederschrijft. Deze verbinding van de natuurlijke met de dusgenoemde artificiële of kunstmatige, trigonometrische grootheden (nam. hunne logarithmen) werd ook door SHERWIN opgevolgd. Later werden de natuurlijke weggelaten; hoezeer het niet kan ontkend worden, dat ook deze tafels hare nuttige zijde hebben, en van zulke thans minder werk wordt gemaakt, dan zij wel verdienen.

In de kleinere tafels van VLACQ vindt men slechts de Sinus, Tang., Secans, Log. Sin. en Log. Tang. aangegeven; maar daarentegen bedraagt de gegeven hoek op de regtsche bladzijde het complement van dien op de linksche, zoodat op die wijze weder alles voorkomt, wat men behoeft.

CALLET heeft de verdeeling van GARDINER gevolgd, ook ten aanzien der kolommen *Dif., d., dif. com.* (de verschillen voor de Sinus, voor de Cosinus en voor de Tangens en Cotangens); evenredige deelen dier verschillen komen echter niet voor bij die tafels zelve, maar afzonderlijk, waar zij echter veel minder van dienst kunnen zijn.

Ten opzigte van het getal decimalen valt op te merken, dat men oorspronkelijk met zes of zeven decimalen begonnen is, dat dit aantal voor zekere groepen van logarithmen tot twintig, tot acht en veertig, tot een en zestig somtijds geklommen is; zulke tafels zijn ook in CALLET opgenomen, hetzij voor gewone logarithmen, hetzij voor hyperbolische, hetzij voor beide. Later zijn er ook tafels met vijf, met vier en met drie decimalen uitgegeven, voor hen, die geene groote naauwkeurigheid behoefden.

De logarithmen der trigonometrische functiën werden eerst slechts voor iedere minuut, later voor iedere tien seconden berekend; voor de eerste vijf graden bleken ze voor iedere seconde noodig te zijn.

Het gezegde, hoe onvolledig ook, moge evenwel hier genoegzaam zijn, ook tot beter begrip en waardering van het volgende. Eene gezette behandeling toch van dit belangrijke onderwerp, waar men zooveel bijzondere punten te beschouwen zoude hebben, kon hier niet gegeven worden, en eischte ook veel meer tijd dan daarvoor besteed kon worden.

In deze drie hoofdpunten nu, naauwkeurigheid, duidelijkheid, geschikten vorm, onderscheiden zich de tafels van Dr. LUDWIG SCHRÖN 66), waarvan ik de eer heb hiernevens aan de Akademie een exemplaar der Nederlandsche uitgave aan te bieden.

Zij bevatten:

Tafel. I. Logarithmen der natuurlijke getallen 1 tot 100000 met zeven decimalen en van 100001 tot 108000 met acht decimalen; met de trigonometrische hulpgrootheden S en T voor alle hoeken van 0″ tot 1′40″ van 5 tot 5 seconden (bladz. 2 en 4) en van 0°1′40″ tot 3° van 10 tot 10 seconden (bladz. 6—201); waarbij de logarithmen dier hoe-

ken zelve tot 1″ voor ieder duizendste, van 1″ tot 10″ voor ieder honderdste, van 0′10″ tot 1′40″ voor ieder tiende deel van eene seconde (bladz. 2—5) met interpolatie, — en verder bladz. 6—201 dadelijk van 1′40″ tot 16′40″ voor ieder honderdste en van 0°16′40″ tot 3° voor ieder tiende deel van eene seconde.

Tafel II. Logarithmen van de Sinussen, Cosinussen, Tangenten en Cotangenten van alle hoeken in het quadrant van 10 tot 10 seconden; met de differentiën en evenredige deelen daarvan van 3° tot 87°.

Tafel III. Interpolatie-tafel ter berekening van het evenredige deel $P = Z\,D$ en van het getal $Z = P : D$.

Ter vergrooting der naauwkeurigheid is in deze tafels de laatste decimaal met een streepje daaronder voorzien, wanneer zij te groot is; dit streepje beduidt dus gemiddeld — $\frac{1}{4}$, en moet, wanneer men grootere naauwkeurigheid zoekt te verkrijgen, als zoodanig worden in rekening gebragt; bijv. voor $*^{7}\underline{4}$ moet dan gerekend worden $*^{7}375$. (Hierbij beteekent de notatie $*^{7}\underline{4}$, dat de zes eerste decimalen hier niet in aanmerking komen). Voor ditzelfde doel, doch met veel minder duidelijkheid, gebruikte BABBAGE in zijne tafels een stipje.

Ten opzigte der *naauwkeurigheid* is er bij deze tafels alle denkbare moeite genomen, om haar tot de grootst mogelijke volkomenheid te brengen. Wat de zamenstelling zelve betreft, werden telkens de tien decimalen van den, wegens zijne naauwkeurigheid zoo beroemden „Thesaurus" van VEGA (1794) nagezien, om zeker te zijn, of de laatste decimaal al dan niet onderstreept moest worden. Maar bovendien werden voor de logarithmen der getallen alle logarithmen van den Thesaurus op nieuw berekend, die op $*^{8}000$ en $*^{8}500$ eindigden, of die daarmede in de tiende decimaal slechts één eenheid (zoowel meer als minder) verschilden, — en even zoo voor de logarithmen der trigono-

metrische grootheden, behalve dat hier tot de berekening werd overgegaan, ook wanneer het verschil in de tiende *decimaal* (zoowel meer als minder) 2, 3 of 4 bedroeg, en wel, omdat deze logarithmen van den Thesaurus niet eene zoo groote zekerheid hebben als de eerste. Deze nieuwe berekening werd dan altijd tot een grooter getal decimalen voortgezet, ten einde volkomen zekerheid te hebben omtrent het al of niet plaatsen van het streepje. Voor de logarithmen der getallen 101000 tot 101079 kon de *Thesaurus*, die zoo verre niet gaat, niet meer dienen, en werden de overeenkomstige logarithmen met twintig decimalen van CALLET gebruikt. Voor die der getallen 101180 tot 108000 moesten zij uit den Thesaurus door interpolatie worden berekend en wel in elf decimalen. Ook hier werd bij de logarithmen met de einddecimalen **985 tot **014 en **485 tot **514 tot eene geheel nieuwe berekening met een grooter aantal decimalen overgegaan. De hulpgrootheden S en T werden uit den Thesaurus afgeleid en van **46 tot **54 op nieuw voor meer decimalen berekend. En op die wijze werd voor onderscheidene logarithmentafels eene reeks fouten ontdekt, waarover reeds boven werd gesproken.

De verbetering der proeven werd zoodanig ingerigt, dat de correctie eener fout niet op de proef zelve, maar op eene afzonderlijke lijst van fouten werd aangeteekend. Bij het nazien der verbeterde proef was men dus geheel in het onzekere, waar de verbeteringen waren aangebragt, en van welken aard zij waren; en moest op nieuw alle opmerkzaamheid bij het nazien en verbeteren noodzakelijk worden. De moeijelijkheid toch om bij iedere proeve altijd even opmerkzaam te verbeteren, en de schijnbaar onverklaarbare ongelijkmatigheid, daarbij dikwerf op te merken, is genoegzaam bekend aan een ieder, die eenige onderhouding heeft van dergelijken arbeid. Bij het nazien der

proeven werden steeds andere tafels gebruikt, om alle mogelijke fouten in het manuscript te ontdekken en onschadelijk te maken. Daartoe zijn de proeven steeds met den „Thesaurus" van VEGA (1794), met de Tirage 1853 van „CALLETS Tables de Logarithmes" en met BREMIKERS uitgave van „VEGA's Handbuch" (1856) vergeleken; de tafel I der getallen-logarithmen nog met de Hoogduitsche uitgave van „BABBAGE's Tables" (1834), met de uitgave van VEGA's Handbuch door HÜLSSE (1843) en met de „Tafeln" van KÖHLER (1847).

Daar er echter, niettegenstaande deze groote zorgvuldigheid, nog fouten konden zijn overgebleven, zoo heeft de uitgever, FR. VIEWEG en Zoon, gedurende de eerste tien jaren eene premie van drie thaler in boekwerken uit zijn rijke fonds uitgeloofd voor iedere gevonden fout, die dan in het „Archiv der Mathematik und Physik von J. A. GRUNERT" bekend gemaakt zoude worden. Door deze beloonin aangeprikkeld zijn sommigen aan het opsporen van fouten gegaan, en zijn er in 1860 en 1861 werkelijk vijf fouten ontdekt, die te zamen voorkomen in het genoemde „Archiv Band 86, Seite 384".

Wat de *duidelijkheid* betreft, daarvoor is veel zorg gedragen. De logarithmen der getallen zijn in groepen van vijf afgedeeld, die door breed wit van elkander gescheiden zijn; bij de trigonometrische functiën zijn de minuten door lijnen afgezet, en komt er bij de halve minuut eene strook wit voor. Ook zijn de kolommen cijfers door lijnen van breed wit van elkander afgescheiden. Verder zijn voor de cijfertypen zelve Egyptienne-typen uitgekozen, dat is zulke die noch uitstekende hoofden of staarten hebben, zoo als de andere Fransche cijfers, noch van ongelijke dikte zijn zoo als de Engelsche. Iedere regel cijfers is dus overal even breed (hetgeen ook noodzakelijk was, indien men het hulpmiddel der onderstreping wilde aanwenden, dat bij de

van ongelijke hoogte zeker een verward aanzien zoude gegeven hebben) en overal even ver afgescheiden van de naast aanliggende, waarop het hier voor het gemak der oogen voornamelijk aankomt: ieder cijfer is overal even dik zoodat niet het eene sterker spreekt of meer voorkomt dan het andere. Voor de oogen is dus het doorloopen der getallenrijen, hetzij van boven naar beneden, hetzij van links naar regts niets vermoeijend. Om ook hier echter aan zwakke vermoeide oogen nog meer te gemoet te komen, zijn, in navolging van „BABBAGE's Tables," enkele exemplaren op ligt groen papier gedrukt.

Bij verandering der drie of vier eerste cijfers van eenen garithmus worden de lijnen niet afgebroken (zoo als dit v. in de Tafels van CALLET geschiedt), maar wordt dit r tusschengevoegde sterretjes aangeduid; deze zijn ech- bij deze inrigting niets hinderlijk, en alzoo blijft de m veel regelmatiger en gemakkelijker. Bij de logarith- der getallen vindt men regts boven aan de bladzijde daarop voorkomende getallen, met de drie eerste cijfers logarithmen, in dikkere letters aangegeven; bij de lo- thmen der trigonometrische grootheden komen daarvoor graden en minuten in de plaats; en door deze getallen dt het gemak bij het opzoeken zeer bevorderd.

e evenredige deelen, in cijfers van dezelfde grootte als afels zelve, — terwijl daarbij telkens de verdeelde ver- len in zwaardere typen het oog trekken, — en de aan zoowel als aan de kanten bijgevoegde tafels zijn afel I door dubbele lijnen duidelijk afgescheiden ge- n. In Tafel II staan de differentiën halverweg tus- de overeenkomstige regels (weder met typen van de- grootte), en zijn de evenredige deelen hier door e, zwarte lijnen als ware het tot eene afzonderlijke, we- duidelijk onderverdeelde tafel vereenigd, die naast de voortloopt. Ook hier zijn de verschillen, waarvan

de evenredige deelen voorkomen, met zware groote cijfers gedrukt en dus zeer in het oog loopend; en zulks helpt zeer bij het opslaan.

Omtrent den *vorm* en de *inrigting* valt het volgende op te merken.

Tafel I is verdeeld in drie Afdeelingen: de eerste bevat de logarithmen der getallen 1 tot 999 (bladz. 2—5); de tweede die van 1000 tot 99999 (blads. 6—185), de derde die van 100000 tot 107999 (bladz. 186—201), waarvan de beide eerste tot in zeven, de laatste tot in acht decimalen zijn uitgewerkt. Iedere bladzijde is door eene dubbele lijn in twee deelen verdeeld: het bovenste, dat de hoofdtafel bevat, in vijftig regels; de onderste tafel, eene hulptafel voor Tafel II, in tien regels. In de eerste afdeeling komen op elke bladzijde vijf strooken der hoofdtafel, die op elkander volgen en ieder verdeeld zijn in drie kolommen, waarvan de eerste (gemerkt ") eene hulptafel voor Tafel II is, de tweede (gemerkt *Num.*) de getallen, en de derde (gemerkt *Log.*) hunne logarithmen bevat.

In de tweede en derde afdeeling daarentegen is de hoofdtafel in drie strooken verdeeld: de middelste, de eigenlijk gezegde hoofdtafel, bevat elf kolommen, waarvan de eerste (gemerkt *Num*) de getallen aangeeft; de tweede (gemerkt 0) de daarbij behoorende Logarithmen, waarvan in de tweede afdeeling de drie eerste cijfers, in de derde de vier eerste niet herhaald worden, zoolang zij niet veranderen; de negen volgende kolommen (gemerkt 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) bevatten de verandering in de vier laatste cijfers van den logarithmus, wanneer die cijfers telkens achter het getal der tweede kolom worden gevoegd. Men heeft hier dus eene tafel à double entrée, dat is waarbij de uitkomsten (hier de logarithmen) van twee argumenten af hangen, waarvan het eene de verticale rijen regelt (hier de getallen der tweede kolom), het andere de horizontale (hier de cijfers 0

tot 9). Worden hierbij in de tweede of derde afdeeling respectievelijk de drie of vier eerste cijfers ééne eenheid grooter, zoo wordt dit door een voorgeplaatst sterretje aangegeven. — De voorste strook, de linker-randtafel, bevat in twee kolommen (gemerkt 0^1) eene hulptafel voor Tafel II; de achterste strook, de regter-randtafel (gemerkt PP), bevat de evenredige deelen. Op bladz. 6, en voor een deel op bladz. 7 tot het getal 1080, ontbreekt zij, omdat zij voor die getallen, naauwkeuriger dan hier mogelijk was, in de derde afdeeling voorkomt. Bladz. 7 bevat ze voor de verschillen 402 tot 395; op bladz. 8—185 vindt men ze voor de kleinere verschillen tot 43; op bladz. 186—201 weder voor de verschillen 435 tot 202. Op bladz. 8—16 moest *het regter* gedeelte der onderste tafel voor het grooter aantal verschillen, op die bladzijden voorkomende, worden ingeruimd. En op deze wijze vindt men de evenredige deelen, die men noodig heeft, altijd op dezelfde bladzijde.

Tafel II bevat de logarithmen der Sinussen, Cosinussen, Tangenten en Cotangenten. Zij is weder in twee strooken verdeeld: de linkerstrook, de hoofdtafel, bevat hier verscheidene kolommen, waarvan de twee eerste (gemerkt boven *M. S.* en onderaan ′ ″) en de beide laatste (gemerkt boven ″ ′ en onderaan *S. M.*) het aantal minuten en seconden van 10 tot 10 seconden bevatten. Zij heeft, zoo als gewoonlijk, een hoofd bovenaan voor de hoeken van 0 tot 45 graden, en een ander beneden aan de tafel voor die van 45 tot 90 graden; waarmede overeenkomstig de minuten en seconden in de beide eerste kolommen opklimmen, in de beide laatste daarentegen afdalen.— Ten opzigte der middelste kolommen is die tafel in twee afdeelingen gesplitst: de eerste voor hoeken van 0 tot 3 graden, (bladz. 204—221), waar zij vier in aantal zijn (gemerkt *Sin.*, *Tang.*, *Cotang.*, *Cosin.*) voor de overeenkomstige logarithmen. Hier zijn geene verschillen bijgevoegd, omdat zij

voor de drie eerste kolommen te groot zijn, om zonder tweede verschillen gebruikt te worden; voor de vierde slechts van 0 tot 11 opklimmen, waarvan dus de evenredige deelen dadelijk zonder eenige berekening op te schrijven zijn. — In de tweede afdeeling voor 3 tot 87 graden (bladz. 222—473) mogten deze verschillen niet ontbreken, en moest dus de inrigting der tafel eenigzins anders worden. De middelste kolommen der hoofdtafel zijn hier dus zeven in getal, waarvan de eerste, derde, vijfde en zesde wederom gemerkt zijn *Sin.*, *Tang.*, *Cotang.*, *Cosin.*, even als boven; de tweede kolom (gemerkt *Diff*) bevat de verschillen voor de Sinus, de vierde (gemerkt *D. c.*, differentia communis) de voor de Tangens en de Cotangens gemeenschappelijke verschillen, de zevende (gemerkt *D* of soms ook *Diff*) de verschillen voor de Cosinus.

De regterstrook dezer tafel, de randtafel (gemerkt *PP*), bevat de evenredige deelen der verschillen voor de hoeken van 3 tot 87 graden. Voor 19° tot 71° (bladz. 318—473) vindt men op elke bladzijde deze deelen voor elk verschil, op die bladzijde voorkomende: daartoe is de strook in drie stukken verdeeld. Het bovenste gedeelte, boven eene dubbele, goed zigtbare lijn, bevat ze voor de *D* der Cosinus; het onderste gedeelte, onder eene driedubbele, mede in het oog vallende lijn, voor de *Diff* der Sinus; het middelste deel, tusschen die dubbele en driedubbele lijn, voor de *D.c.* der Tangens en Cotangens. Maar vóór bladz. 318, dat is voor 3 tot 19 (en voor 71 tot 87) graden, konden al die verschillen op ééne tafel geene genoegzame ruimte vinden, wat de verschillen *Diff* en *D.c.* voor de Sinus en de Tangens betreft; die toch voor de cosinus, de *D*, blijven overal op diezelfde bladzijde voorkomen. Voor 3 tot 16 graden (bladz. 222—299) ontbreken er eerst vier, later echter telkens minder, tusschen de verschillen, in de randtafel opgenomen. Voor de verschillen, die

er dan nog blijven ontbreken, voor $.3_0$ tot 5_0 20′ (bladz. 222—235), vindt men alle evene opgenomen in de vorige bladzijden 204—221; waarheen dan ook, waar noodig, wordt verwezen. Om de verschillen hierbij zooveel mogelijk regelmatig te behandelen, is op bladz. 222 — 253 (3° tot 8° 20′) de driedubbele lijn weggelaten, zoodat de tafel voor beide openliggende bladzijden geldt. Zoo komen er bijv. op bladz. 222 en 223 de verschillen *Diff.* 4020 tot 3613 en *D.c.* 4031 tot 3626 voor: de randtafel bevat nu de evenredige deelen voor alle vijftallen van 4030 tot 3870, met de verwijzing naar bladz. 204 tot 209, waar men dan ook die deelen voor alle evene verschillen van 3868 tot 3612 vindt opgeteekend.

Straks werd opgemerkt, dat er voor de logarithmen der trigonometrische functiën van 0 tot 3 graden geene verschillen *Diff.* of *D.c.* waren opgeteekend, omdat die toch niet voldoende zouden zijn. Om hierin te voorzien moeten nu in Tafel I de onderste Tafel en de linker randtafel, benevens de eerste kolom in de vijf strooken op bladz. 2 tot 5, dienen. Voor dat geval toch heeft men de hulpgrootheden S en T noodig, zoo als zij bepaald worden door de beide vergelijkingen

$$\begin{cases} Log.\ Sin.\ a = S + Log.\ a'', \\ Log.\ Tang.\ a = T + Log.\ a''. \end{cases}$$

Deze *Log.* a'' vindt men in de eerste afdeeling van Tafel I (bladz. 2 — 5) tot 1″ voor ieder duizendste, tot 10″ voor ieder honderdste, en tot 1′40″ voor ieder tiende deel eener seconde (en wel in de eerste kolom van iedere strook), — in de tweede afdeeling van 1′40″ tot 16′40″ voor ieder honderdste, en van 0° 16′40″ tot 2° 46′ 40″ voor ieder tiende deel eener seconde (en wel voor het eerste geval in de eerste, voor het tweede geval in de tweede kolom der linker randtafel), — in de derde afdeeling eindelijk van

2° 46′ 40″ tot 3° voor ieder tiende deel eener seconde (in de eenige kolom der linker randtafel). In die hulptafels is dus het aantal seconden a'' reeds tot minuten en graden herleid.

De waarden van S en T, die alle met 4,685 beginnen, komen (bladz. 2 en 4) tot 1′ 40″ van 5 tot 5 seconden, en verder van 10 tot 10 seconden voor; van 1′ 40″ tot 16′ 40″ (bladz. 6 — 185) zijn zij door eene dubbele lijn van het overige gedeelte der onderste tafel afgescheiden; dit laatste bevat de *Log. Sin.* en de *Log. Tang.* van 10 tot 10 seconden, uitgezonderd van 0″ tot 1′ 14″, waarvoor zij, op bladz. 2—5, voor iedere seconde zijn opgenomen.

Nog zij hierbij opgemerkt, dat de k, die in de beide kolommen der linker randtafel voorkomt, den index (Kennziffer) voor den logarithmus van het aantal seconden aanduidt.

Daar het evenwel voor hoeken, iets grooter dan 3 graden, bij zeer naauwkeurige berekeningen gebeuren kan, dat men de tweede verschillen, die nog tot *7 5 klimmen, bij het interpoleren gebruiken moet, zoo zijn er eenige afdrukken van een tafeltje, volgens de interpolatie-formule van NEWTON, achter de Inleiding gevoegd, om die des verkiezende bij bladz. 222 en volgg. van Tafel II te kunnen plaatsen.

De ledige bladzijde 202 achter Tafel I is gebezigd tot een tafeltje van de 99 eerste veelvouden van M en van $\frac{1}{M}$ (waarbij M de modulus der Briggiaansche logarithmen); en de ledige bladzijde 474 achter Tafel II door een tafeltje van de lengte van alle seconden (1 tot 60), minuten (1 tot 60) en graden (1 tot 180) in deelen van den straal.

Tafel III bevat in het midden eene hoofdkolom, gemerk Z; met de tiendeelige breuken 0,00 tot 0,49 op de linkerbladzijde, en 0,50 tot 0,99 op de regter. Ter regter

zijde van die kolom is de hoofdtafel, die het product $P = Z D$ levert voor alle waardén van D, van 50 tot 409, aan het hoofd van iedere kolom aangegeven. Ter linkerzijde van de kolom Z evenzoo de hulptafel met de producten $p = z d$ voor $d = 5, 4, 3, 2, 1$; deze is dus op alle regterbladzijden dezelfde en evenzoo op alle linkerbladzijden.

De laatste bladzijde (bladz. 76) bevat een tafeltje voor het berekenen der logarithmen van getallen. Daarin vindt men de gewone zoowel als de natuurlijke logarithmen van de negen eerste magten van 10, en van de grootheden 0, $^n r$, (waarbij n een zeker aantal nullen aanduidt, en r achtervolgens een der getallen 1 tot 9 is) voor $n = 0$ tot 9.

BIJLAGE I.

TITELS VAN EN OPMERKINGEN OMTRENT EENIGE LOGARITHMENTAFELS IN MIJN BEZIT.

---

1) Arithmetique Logarithmetique ou la Construction et Vsage d'une Table contenant les Logarithmes de tous les Nombres depuis l'Vnité jusques à 100000. et d'une autre Table en laquelle sont comprins les Logarithmes des Sinus, Tangentes & Secantes, de tous les Degrez & Minutes du quart du Cercle, selon le Raid de 10,00000,00000. parties. par le moyen desquelles on resoult tres-facilement les Problemes Arithmetiques & Geometriques. Ces Nombres premierement sont inventez par JEAN NEPER Baron de Marchiston: Mais HENRY BRIGGS Professeur de la Geometrie

en l'Vniversité d'Oxford, les a changé, & leur Nature, Origine & Vsage illustré selon l'intention du dit NEPER. La description est traduite du Latin en François, la premiere Table augmentée, & la seconde composée par ADRIAEN VLACQ. Dieu nous a donné l'usage de la vie et d'entendement plus qu'il n'a fait par le temps passé. A Goude, Chez PIERRE RAMMASEIN. M.DC.XXVIII. Avec Privilege des Estats Generaux. folio. (De spreuk is een wenk aan den lezer, dien wij ook thans nog wel mogen behartigen.)

Het werk bevat: „ Preface au Lecteur" 4 blz.; „ Fautes à corriger," 1 blz. (die meestal schijnt te ontbreken); „ Arithmetique Logarithmetique" a—g (à 12 blz.) dus 84 blz.; „ Tafel der Logarithmi voor de ghetallen van 1 af tot 1000000," A—Kkk (à 12 blz.), dus 720 blz.; „ Canon Triangulorum sive Tabula artificialium Sinuum, Tangentium & Secantium, ad Radium 10,00000,00000 et ad singula Scrupula Primo Quadrantis," Lll—Sss (à 12 blz.), dus 96 blz.

Het mij toebehoorende exemplaar werd vóór 1667 reeds betaald met 7 ducatons.

2) Tables of Logarithms, for All Numbers from 1 to 102100, and For the Sines and Tangents to every ten seconds of each degree in the Quadrant; as also, for the Sines of the first 72 minutes to every single second: with Other useful and necessary Tables. By WILLIAM GARDINER. London: Printed for the Author, in Green Arbour Court, near St. Sepulchre's Church, Snow-hill, by G. SMITH, in Stanhope-street, Clare-Market. M DCC XLII. 4°.

Dit werk heeft altijd tot de zeldzaamheden behoord: JOH. BERNOULLI betaalde er reeds vier guinea's voor. Er werden toch slechts weinige exemplaren gedrukt en wel voor de inteekenaars, van welke er, met eene opdragt, eene lijst aan het boek voorafgaat. Deze lijst bevat 117 namen, voor een groot deel thans nog in de geschiedenis der wetenschap bekend. Het is altijd beroemd geweest wegens de naauwkeu-

righeid van den druk, — de schrijver toch verbeterde eigenhandig elk exemplaar tegen de belooning van een halve guinea, en dit wel zoo netjes, dat de correctiën met het blooie oog meestal niet te herkennen zijn, — en bevat: „Preface" 2 blz.; „The Explication and Use of the Logarithmic Tables" A—D (à 4 blz.) dus 14 blz.; „A Table of the Logarithms of Numbers," a—s (à 4 blz.), dus 74 blz.; „A Table of Logarithmic Sines and Tangents," 142 blz.; „A Table of Logistical Logarithms," 3 blz.; „Tables for finding the Logarithm of any Number, and the Number to any Logarithm to twenty Places of Figures," 5 blz.; „of Logistical Logarithms," 2 blz., te zamen A—Pp.

JOHN BEVIS heeft daarvan een tweede uitgave willen leveren, waarvan echter slechts de twee eerste bladen gedrukt werden.

3) Tables de Logarithmes, contenant Les Logarithmes des nombres, depuis 1 jusqu'à 102100, & les Logarithmes des Sinus & des Tangentes, de 10 en 10 secondes, pour chaque degré du quart de Cercle, avec différentes autres Tables, publiées ci-devant en Angleterre Par Monsieur GARDINER. Nouvelle Edition, Augmentée des Logarithmes des Sinus & Tangentes, pour chaque seconde des quatre premiers degrés. A Avignon, Chez J. AUBERT, Imprimeur-Libraire, rue de l'Épicerie. M.DCC.LXX. 4°.

Deze vertaling is volkomen gelijk in vorm aan het oorspronkelijk werk, maar iets minder naauwkeurig. Er zijn bijgevoegd: voor de vier eerste graden de logarithmen der sinussen en tangenten voor iedere seconde, terwijl in het oorspronkelijke werk deze alleen voor de Sinussen, en dan nog slechts tot 1°12′ voorkomen; Hyperbolische Logarithmen van 100 tot 1000. Het geheel beslaat VIII, *a—g*, a—t, A—Bbb (à 4 blz.), dus 316 blz.

4) Deze tafels zijn het eerst uitgegeven in 1706. De tweede uitgave van 1726 (DE MORGAN vermeldt er nog eene

van 1717), heeft tot titel: Mathematical Tables, Contrived after a most Comprehensive Method: viz. A Table of Logarithms, from 1 to 101000. To which is added (upon the same Page) The Differences and Proportional Parts, whereby the Logarithm of any Number under 10,000,000 may easily be found. Tables of Natural Sinus, Tangents, and Secants, with their Logarithms, and Logarithmick Differences to every Minute of the Quadrant. Tables of Natural Versed Sines, and their Logarithms, to every Minute of the Quadrant. With their Construction and Use. By Mr. BRIGGS, Dr. WALLIS, Mr. HALLEY, (Savilian Professors of Geometry in the University of Oxford), Mr. ABR. SHARP, London: Printed for THOMAS PAGE, WILLIAM and FISHER MOUNT, at the Postern on Tower-Hill, 1726. 8°. Het bevat de opdragt en "Preface", 6 blz. "of Logarithms, their Invention and Use," 64 blz., A—Pp, (à 8 blz.), dus 320 blz. "Some Uses of the Preceding Tables," Qq—Vv, 40 blz.

In de volgende uitgave, SHERWIN's Mathematical Tables, etc., The Third Edition. Carefully revised and corrected, By WILLIAM GARDINER. London: Printed for WILLIAM MOUNT and THOMAS PAGE, at the Postern on Tower-Hill, M.DCC.XLII, — is het laatste gedeelte tekst bij het eerste gevoegd, en verder vermeerderd o. a. met de logarithmen van 999980 tot 1000020 in 61 decimalen.

In de Fifth Edition, Revised, corrected and improved By SAMUEL CLARK. London: Printed for J. MOUNT and T. PAGE on Tower-Hill. M,DCC,LXXI, is de tekst iets veranderd; en zijn de Diff. in de Sinustafels, zoowel de natuurlijke, als de logarithmische, alle reeds door 60 gedeeld.

Wat de tafels der natuurlijke Sinussen, Tangenten en Secanten betreft, deze zijn in dit werk overgenomen uit die van VAN SCHOOTEN "which are said to be without one Fault," zeker eene verklaring, die van weinige dergelijke werken te geven is.

5) Trigonometria plana, et sphaerica, Linearis & Logarithmica. Hoc est Tam per Sinuum, Tangentium & Secantium multiplicationem, ac diuisionem iuxta Veteres: Quam per Logarithmorum simplicem ferè additionem iuxta Recentiores; ad Triangulorum dimetiendos angulos, & latera procedens. Cum Canone duplici Trigonometrico & Chiliade Numerorum absolutorum ab 1 vsque ad 1000, eorumque Logarithmis, ac differentijs. Opusculum Uniuersae Mathesi vtilisimum: omniumq; terrestrium, ac caelestium dimensionum Promptuarium. Auctorè FR. BONAVENTVRA CAVALERIO Mediolanensi, ordinis Jesuatorum Sancti Hieronymi: Ac in *Almo* Bononiensi Gymnasio Primario Mathematicarum Professore. Bononiae, Typis Haeredis VICTORIJ BENATIJ. 1643. Superiorum permissu. a, b; A—Z en 1 plaat, A—N (à 8 bl.), dus 16, 72 en 104 bladz. in 4°.

De logarithmen van de Sinus, Tangens en Secans dragen elk den naam van Logarithmus, Mesologarithmus en Tetralogarithmus: zij zijn voor elke minuut aangegeven en staan met de natuurlijke Sinus, Tangens en Secans naast elkander op eene bladzijde. Bij de getallen zijn er de verschillen der logarithmen telkens tusschen gevoegd.

6) JOH. KEPLERI, Mathem. Caes. & JACOBI BARTSCHI Tabulae Manuales Logarithmicae Ad calculum Astronomicum, praecipue Tabb. Rudolphinarum compendiose tractandum maxime utiles. Ob defectum prioris Editionis Saganensis desideratum hactenus desideratae. Quibus accessit in hac Editione Introductio nova curante JOH. CASP. EISENSCHMID P. P. M. D. Argentorati, Apud THEODORICUM LERSE. Literis JOANNIS PASTORII. CIↃ IↃCC. kl. 8°.

In de Praefatio wordt verhaald hoe JACOBUS BARTSCHIUS, LERS schoonzoon, diens tafels gedeeltelijk op nieuw bereid en verkort had, en ze vervolgens te Sagan in 1630 had gegeven „Sed nudas, sine descriptione, imò sine inscriptione quae omnibus simul conveniret,"; en hoe hij bezig

zijnde dergelijke in hetzelfde formaat als de Tabulae Rudolphinae uit te geven, den 15 Nov. 1630 zijnen schoonvader verloor, en spoedig daarop zelf aan de pest bezweek. Dit waren dan ook wel de redenen, dat deze beide tafels bijna onbekend bleven (de tweede is in 1635 in fôlio te Leipzig uitgekomen); maar een door CRÜGER gebruikt exemplaar viel te Dantzig in handen van den Professor in mathesis JULIUS REICHELT, die aan EISENSCHMID de uitgave aanraadde. Het werk bestaat uit de „Praefatio" en „de usu tabularum in Genere De Canone Logarithmorum, Antilogarithmorum & Mesologarithmorum", (a)—(e), 40 bladz. — „Illustr. Neperi Scoti Canonis Mirifici Trigonometrici Pars. I. Canon Manualis Logarith- & Antilogarithmorum Semi-circuli: In principio ad dena quaeque secunda, Sub finem ad quindena, vicena aut tricena, ex R. URSINO diductus: Et tam ad novam Trigonometriae Logarithmicae praxin, quàm ad faciliorem & pleniorem Tabb. RUDOLPHI Astronomicarum usum compendiosiss. seorsim sic editus à JACOBO BARTSCHIO Phil. et Med. D. (A)—(M), 96 bladz. (Logarithmen van Sinussen) — Illustr. Neperi Scoti Canonis Mirifici Trigonometrici Pars II. Canon Manualis Differentialium seu Mesologarithmorum quadrantis: Ad singulas Secundorum Scrupulorum Decadas ex BENI. URSINO diductus: Et tam (zoo als boven) N—Y, 96 bladz. (Logarithmen van Tangenten) — Illustr. Neperi Scoti Canonis Mirifici Trigonometrici Pars III. Particula Canonis Antilogarithmorum exactiorum: ad bina quaeque scrupula secunda, ex BENIAM. URSINO dilatat. Et tam (even als boven) Z—Aa, 16 bl. (logarithmen van Cosinussen) — JACOBI BARTSCHI, Doct. Mathemat. Tabula Canonica secundorum mobilium prostaphaeretica: Chilias et Canon Manualis Logarithmorum indicis prostaphaereseos: Ad Proportionis Intervallorum Logarithmorum Centenarios, cum Differentiis. In V. Planetarum Aequationibus, seu Orbis annui Parallaxibus, ai

variis positionibus aut limitationibus, compendiose supputandis, mire utilis, Primum ad pleniorem et planiorem Astronomicar. Rudolph. Tabb. usum diligenter supputat. & nova seorsim sic edit. Ab Authore. Bb—Cc, 16 bladz.. JOAN. KEPLERI, Math. Caes. Logarithmorum Logisticorum Heptacosias quintuplicata, sive Trichil-Hexacosias. JAC. MARTSCHI D. Mathem. Canon Manualis Sexagesimorum et Horariorum Scrupulorum Logarithmicus: ad singula min. secunda sexagemisa exacte supputatus: Et tam ad novam Logisticae Astronomicae Logarithmicae praxin, quàm (als even) Ab Authore. J. B. D. Dd—Ll, 64 blz.; Canon Conversionis Grad. Aequatoris in Horas et Horarum in Grados Aequatoris, 1 blz.; Errata, 2 blz.

7) *Trigonometria* Sphaericorum Logarithmica, Praeceptis nudis ac planè Sphaericis, quibus nihil addere possis, neque demere; cum Canone Triangulorum emendatissimo, continente Logarithmos Sinuum & Tangentium ad singula Quadrum Quadrantis Minuta Prima, & Ad Radium 10000.00 superioris formae, praestantiâ & commoditate, Illustri Nepero commendatâ, priorem longè superantis; Publicis usibus ornata à NICOLAO KAUFFMAN Holsato. Dantisci, Typos moderante ANDREÂ HÜNEFELDT, Anno CIↃ.IↃC.LI. kl. 8°. Dit zeer zeldzaam boekske bevat titel en Prolegomena, 4 blz., Trigonometria, 12 blz. en 1 plaat, en den Canon B—G (à 16 blz.), dus 96 blz. Deze laatste bevat de logarithmen der Sinus (Log-us), die der Tangenten (Hapsolog-us), die der Cotangenten (Anthapsolog-us) en die der Cosinussen (Antilog-us) voor iedere minuut in acht decimalen. Aan het einde staat: „Habes, Amice Lector, Canonem Triangulorum omnibus numeris emendatissimum, nam si detritus typus vestigium nonnunquam debilius imposuerat, vel calamo supplendum duximus, ut de summa numerorum integritate dubitare nihil quisquam debeat. Deo non nullos ejusdem argumenti canones polliceri si-

„milem perfectionem, quorum tamen errata bene multa,
„eaq; nusquam correcta vel indicata, producere poteram;
„sed quod meum fuerat curâsse sat est. Vale. Soli Deo Gloria."

8) Tabulae Sinuum, Tangentium et Secantium, et Logarithmi Sinuum, Tangentium & Numerorum ab unitate ad 10000 Cum Methodo facillimâ, illarum ope, resolvendi omnia Triangula Rectilinea & Sphaerica, & plurimas Quaestiones Astronomicas. Ab ADRIANO VLACQ. Editio ultima ab innumeris mendis, quibus postrema scatebat, purgata. Amstelaedami, Apud JANSSONIO-WAESBERGIOS. CIↃ.IↃCCXLII. A—C=48, A — S = 283. blz. 8°. Hiervan is vroeger eene uitgave te Leiden verschenen in 1651, te 's Gravenhage in 1665, te Amsterdam in 1673, 1681. In 1683 kwam daarvan eene Fransche, in 1689 eene Hoogduitsche uitgave, beide te Amterdam. Een herdruk door JOHANNES JACOBUS HENTSCHIUS, Francofurti et Lipsiae, Impensis JOH. FRIEDR. FLEISCHERI, CIↃ.CLCCLVII (a—c, A—S, 40 + 180 + 99 bladz. in Octavo) (in mijn bezit) is met veel zorg bewerkt; hiervan is naderhand eene Nederlandsche vertaling verschenen.

9) Nieuwe konstige Tafelen, Der Sinuum, Tangentium en Secantium; ofte Hoeckmaten, Raecklijnen en Snijlijnen, met de Logarithmus, der Hoeckmaten en Raecklijnen; als mede de Logarithmus Numeris, passende op de getallen van tot 1000. (moet zijn 10000). Waer door alles alleenlijck met Additio en Substractio lichtelijck kan uytgewerckt worden. Met noch een Tafel der vergrootende breette; als mede een Tafel der Krom-streken; mitsgaders een Tafel des Tijts uyt-bereeckent op 53 graden Polus hooghte: Aenwijsende uure van den dagh, als de Son op eenige streeck van Compas gepeijlt wordt. T'Amsterdam, Bij HENDRIK DONKER Boekverkooper en Graadboogmaker, in de Nieuwe-Brug Steeg, in 't Stuurmans Gereetschap, het derde huijs van Brug, in de Straat. 1671. A—R, (à 8 blz.) = 128 blz.

De schrijver wordt hier niet genoemd, maar deze te

blijken uit de „Drucks-misslagen" tot het volgende werk te behooren, waar achter zij voorkomen:

't Vergulde Licht der Zeevaert; ofte konst der Stuurluijden. Zijnde een volkoomen en klaare onderwijsinge der Navigatie, bestaande in 't geen een Stuurman hoognoodig behoorde te weten. Vernieuwt en verbetert door CLAES HENDRICKSZ. GIETERMAKER, in zijn leven Examinateur van de *Geoctroyeerde* Oost- en West-indische Compagnie. Den tweeden Druk; van veel in-gesloopen fouten gezuijvert en misslagen verbeetert; Item 't vierde (Boek ofte) Deel vermeerdert met de ontbinding van verscheiden konstige t' zaam-geroegde Questien. Door FRANS VAN DER HUIPS, bekleedende sijn zelfs plaats. T'Amsterdam (enz. even als boven). VIII + A—O, 112 blz.; Aa—Tt, 152 blz, Aaa—Ppp, 120 blz., 4°. *Op* de laatste blazijde toch van dit laatste werk, bevattende Drucks-misslagen, komen er ook vier voor betreffende de Tafels.

10) Nodige Tafelen tot de Trigonometria en Uittrekking der Wortelen, waar in de Sinus en Tangentes voor elke Minuit des Quadrants nevens harer Logarithmi en de Logarithmi der gemeene Getallen van 1 tot 10000 als ook de Quadraat- en Cubik-tallen van 1 tot 10000 zijn begrepen; eindelijk Eenen algemeenen Regel tot oplossing aller regtlijnische en sphaerische Triangelen. Uitgegeven van CHRISTIAN WOLFF, En in 't Neêrduits gebracht door NICOLAAS HERMA. t' Amsterdam, bij de JANSSOONS VAN WAESBERGE. MDCCXLII. 16 + A—T = 301 bladz. in 8°. Een herdruk kwam in 1765 te Amsterdam „Bij J. HAYMAN, J. ROMAN, G. DE GROOT, J. LOVERINGH, G. TIELENBURG, S. VAN HULST en P. SCHOUTEN" in het licht.

11) OZANAMS Tafels zijn van 1685. Ik bezit een herdruk met den titel: La trigonometrie rectiligne et spherique avec les tables des sinus, tangentes et secantes, Pour un rayon de *10000000* parties. Et les Tables des logarithmes

des sinus et des tangentes, Pour un Rayon de 10000000000 parties. Par M. OZANAM, de l'Académie Royale des Sciences, tirés de son Cours de Mathematique. Nouvelle édition, revûë et corrigée exactement. A Paris, Rue S. Jacques, Chez CHARLES-ANTOINE JOMBERT, Libraire du Roy pour l'Artillerie & le Génie, vis-à-vis la rue des Mathurins, à l'Image Notre-Dame. M.DCC.XLI. Avec Approbation et Privilege du Roy. XVIII + A—C = 103 bladz., 4 platen, en A—Nn (à 8 blz.) dus 292 blz., + 10 blz. 8°. Een „ Avertissement du Libraire" geeft eene lijst van 198 fouten die verbeterd moeten worden. Dezelfde tafels komen echter ook reeds voor in de „ Cours de Mathematique, qui comprend Toutes les Parties les plus utiles & les plus necessaires à un homme de Guerre, et à tous ceuxqui se veulent perfectionner dans cette Science. Tome second. Qui contient l'Arithmétique, la Trigonométrie et les Tables des Sinus. Par Mr. OZANAM, Professeur des Mathematiques. Nouvelle edition reveue et corrigée. A Paris, chez JEAN JOMBERT, prés des Augustins. M.DC.XCVII. Avec privilege du Roy. VIII, A—F = 96, A—K (à 16 blz.) = 168 blz.; dan de tafel A—S (à 16 blz.) = 284 blz. in 8°. Deze laatste worden voorafgegaan door een „ Au Lecteur" waarbij hij ver klaart ze te hebben gedrukt naar VLACQS Tafels, uitgav van den Haag 1665, — „ qui passent pour estre des plu correctes" en van Amsterdam, 1683, — „ qui passent pou estre encore plus correctes que les precedentes."

12) Tables des Sinus, Tangentes, Secantes, et de les Logarithmes; avec la construction de ces Tables. Et l Problêmes de la Trigonométrie Rectiligne & Spherique. P M. RIVARD, Professeur de Philosophie en l'Université Paris. A Paris, chez JEAN DESAINT & CHARLES SAILLA rue S. Jean-de-Beauvais, vis-à-vis le collége. M.DCC.XLI Avec Approbation et Privilege du Roi. Mijn exempl bevat A—V, a—s (à 8 bladz.), dus 338 blz. tafels, 8°. Daarvoor is gevoegd met afzonderlijken titel: Trigo

metrie rectiligne et sphérique, avec la construction des Tables Des Sinus, des Tangentes, des Sécantes Et des Logarithmes. Par M. RIVARD, Professeur de Philosophie en l'Université de Paris. Troisième Edition revue par l'Auteur. Le prix est de 6 livres reliée. A Paris, chez JEAN DESAINT et CHARLES SAILLANT, rue S. Jean-de-Beauvais, vis-à-vis le Collége. P. A. LE PRIEUR, rue S. Jacques à la Croix d'or. M.DCC.LVII. *a*, *b*, A—L = XX en 174 blz. in 8°, 3 platen. Uit de voorrede blijkt, dat de tafels dezelfde zijn als die der eerste uitgave in 1743, en dat slechts het voorwerk of Discours langzamerhand zeer was uitgebreid, eerst in de tweede in 17.., vooral nu in de derde editie. De drukker had bij de eerste uitgave 3 livres uitgeloofd voor iedere ontdekte fout, doch daarbij een termijn gesteld van een half jaar; ook zegt hij: „quand je parle de fautes, j'entens des chifres „mis pour d'autres: je suppose qu'il ne s'agit pas du „dernier chifre: car ceux qui entendent ces matieres sçavent „que deux ou trois unités de plus ou de moins dans le „dernier chifre de chaque Log. ne sont presque d'aucune „conséquence." Dikwerf vindt men in dit boek melding gemaakt van de „grandes tables d'Ulac" (sic).

13) De tafelen Sinuum, Tangentium, en Secantium, Ofte der Hoekmaten, Raaklynen en Snylynen, Als mede de Tafel der vergrootende Breete: Achter dezelve de Logarithmi der Hoekmaten, Raaklynen en Snylynen, Als ook de Logarithmus Numeri Van 1 tot 10000. Met welke Logarithmische Tafelen alles ligt door toevoeging en aftrekking gerekent word. En agter dezelve volgt de Tafel der Kromstreeken van Myl tot Myl uytgerekent tot 80. Graden Breete. Zynde in desen Druk veel fouten by andere ingeslopen, verbetert en gesuyvert. t' Amsterdam, By de Wed. JOANNES LOOTS en ISAAC SWIGTERS, Boek-Zee-Kaartverkoopers en Graadboogmaker in de Nieuwe Brugsteeg, in de Jonge Lootsman. A—T (à 8 blz.) dus 152 blz. 8°.

Zeer waarschijnlijk zijn ze van PIETER HELLINGWERF; althans in mijn exemplaar komen ze achter zijn „ Hoornse beknopte Bosschieterij, 1744" voor.

De trigonometrische logarithmen voor elke minuut zijn in acht, die der getallen in zeven decimalen; de trigonometrische grootheden zelve in vijf decimalen gegeven.

14) Van het werk van DELAGRIVE, in 1754 verschenen bezit ik de latere uitgave: Manuel de Trigonométrie pratique; par M. L' Abbé DELAGRIVE, de la Société Royale de Londres, et Géographe de la Ville de Paris. Revu et augmenté de Tables de Logarithmes à l'usage des Ingenieurs et principalement de ceux qui s'occupent de l'Arpentage et du Cadastre; Par A. A. L. REYNAUD, professeur et examinateur du Cadastre et de l'Ecole Polymatique; répétiteur d'analyse à l'Ecole Polytechnique; HAROS, PLAUSOL, et BAUZON, attachés au Cadastre. Nouvelle Édition. A Paris, chez COURCIER, Imprimeur-Libraire pour les Mathematiques, Quai des Augustins, N°. 57. An. 1806. VIII + A—Q (à 8 blz.) = 182 blz. Tafels, a—c = 48 + 48 blz. 8°.

15) Tafelen, behelzende de Sinussen, Tangenten, Secanten en Sinus Versus, Zo in derzelver Natuurlijke getallen als Logarithmen van Minuut tot Minuut van ieder Boog van het geheele Quadrant. Benevens de vergrootende breedten in tiende deelen van Minuuten. Als mede de Logarithmen voor alle getallen van 1 tot 1010000. (Waarbij op ieder Blad de verschillen en derzelver Proportionaale deelen gevoegd zijn; door welke men de Log. voor alle getallen onder 10100000 kan vinden.) Met eene verklaaring en voorbeelden van het gebruik deezer Tafel. Door BERNARDUS JOANNES DOUWES, Adjunct Mathematicus bij 't Edel Mog. Collegie ter Admiraliteit te Amsterdam. Te Amsterdam, bij JOANNES VAN KEULEN EN ZOONEN, Boek- en Zee-Kaartverkoopers, Compasse, Octante, Graadboog- en Matth. Instrumentmaakers, op de hoek van de Nieuwenbrug Steeg, 1775.

IV + 8 + A—Bbb (à 8 blz.) = 416 blz. 4°. op uitnemend papier gedrukt.

16) Het boekje van GRÜNEBERG, XXXII en A—Dd (à 24 blz) = 648 blz. oblong 12°, heeft tot titel: Pandora Mathematicarum Tabularum Universis pariter ac singulis Disciplinis scientiisq; Mathematicis inservientium, qvarum Catalogus Praefationem seqvitur; Et Quidem partim è NEPPERO, LONGOMONTANO, KEPLERO, REGIOMONTANO, RICCIOLO, aliisqve praestantissimis Artificibus collectarum, partim propria Minerva elaboratarum atqve Opera, Studio, Typis, Sumptibus CHRISTIANI GRÜNEBERGES, Mathesis In Electorali Viadrina Profess. Publ. Extraord. Editarum. Francof. ad Viadrum, Ex Officinâ CHRISTOPHORI ZEITLERI, 1684.

Het bevat, na den Catalogus tabularum Alphabeticus, Propositiones trigonometricae, Elenchus erratorum typographicorum, Canon Sinuum & Tangentium nec non logarithmorum (pag. 1—181), Logarithmi numerorum vulgarium (182—256), Canon Sexagenarum vel hexacontadon (257—277), Canon extr. radicis Q V. (278) et Cub. (279), Quadratae (280), Tabula Longitudinum et Latitudinum locorum (281—295), Tab. climatum et Parallelorum (296—299), V Tab. Fortificatoriae (300—308), Tab. Declinationis Magneticae (309—310), Tab. Milliariorum (311). — Dan volgen Tabulae sphaericae et Theoricae, een zestigtal Gnomonische, (313—640) en Tabulae calendariographicae et Gnomonicae (641—648).

Van deze „Pandora" is eigenlijk slechts een tweede druk van „Tabulae Mathematicae bipartitae" 16.90. van denzelfden GRÜNEBERG; de eerste is eene slechts weinig vermeerderde, maar zeer onnaauwkeurige, afdruk van „AEGIDIUS STRAUCH, Tabulae per universam Mathesin, 1662, waarvan eene tweede uitgave door STURM is bezorgd onder den titel, AEGIDII STRAUCHII Prof: quond. P. Witteb: Tabulae Sinuum Tangentium Logarithmorum Et per universam Mathesin. Auc-

tiores & Correctissimae In hac nova Editione Accessère LEONH: CHRIST: STURMII Prof: P. Math. Guelpherb: Tabulae Planè Novae Architectonicae, Fortificatoriae, Geometricae & pro Circino proportionali. Impress: Amstelodami 1700. Prostat apud CHR: HEINR: SCHUMACHER. A, B = 22, A—Nn = 554, *a*—*g* = 102 blz. (onder aan de bladzijde genummerd) kl. 8°.

17) Lexicon Technicum: Or, An universal English Dictionary of Arts and Sciences: explaining Not only the Terms of Art, but the Arts Themselves. Vol. II. By JOHN HARRIS, D. D. late Secretary to the Royal Society, and Chaplain to the Lord High-Chancellor of Great Britain. The Second Edition. London: Printed for D. BROWN, J. WALTHOE, J. KNAPTON, B. and S. TOOKE, D. MIDWINTER, B. COWSE, T. WARD, E. SYMON, E. VALENTINE and J. CLARK. MDCCXXIII. A—Ppppp (à 8 blz.) = 920 blz. folio. Het eerste deel kwam uit in 1704; de eerste editie van het tweede in 1710.

Op het woord *Log.* komt voor in 52 blz.: A Table of Logarithms for Numbers increasing orderly from 1 to 10000, with their Differences. Whereby the Logarithm of any Number under 10000 may be readily taken (afzonderlijke paginatuur), blz. 1—29. A Table of Proportional Parts, blz. 30—44; An Account of the Origine, Nature, Construction, Uses, and Application of the preceeding Tables of Logarithms, 10 blz..

Aan het einde komt voor in 120 bladzijden, mede afzonderlijk gepagineerd: A Table of Natural and Artificial Sines, Tangents and Secants, to every Degree and Minute of the Quadrant, the Radius of the Artificial being 10,0000000 and of the Natural 10,000,000, blz. 1—91, (de logarithmen der Cosinussen, Cotangenten en Cosecanten, zijn er bij opgegeven); The Description and Use of the Tables of Natural and Artificial Sines, Tangents and Secants

(blz. 92); A Table of Natural Versed Sines and their Logarithms (blz. 92—115); The Use of the Table of Versed Sines, en Traverse tables, bl. 116—120.

18) Mathematical Tables: containing common, hyperbolic, and logistic Logarithms. Also Sines, Tangents, Secants, and Versed-Sines, both natural and logarithmic. Together with several other Tables useful in mathematical calculations. To which is prefixed, A large and original history of the Discoveries and Writings relating to those subjects. With the compleat description and use of the tables. By CHARLES HUTTON, LLD. F.R.S. and Professor of Mathematics in the Royal Military Academy, Woolwich. London: Printed for G. G. J. and J. ROBINSON, and R. BALDWIN, Paternoster-Row. MDCCLXXXV. A—Z = XII + 176 en A—Uu (à 8 blz.) = 343 blz. 8°. (In 1794 verscheen reeds eene tweede uitgave; nog in 1849 werd dit werk op nieuw uitgegeven.) De Introduction, 176 blz., bevat veel merkwaardige bijzonderheden omtrent geschiedenis, zamenstelling en theorie van logarithmentafels. De inhoud der tafels wordt opgegeven als volgt: I. Logarithms from 1 to 100000 (1—186); II. Logarithms and Numbers to 20 Places (187—197); III. Logarithms to 20 Places, with Diff. (198—200); IV. Numbers to 20 Places with Diff. (201—203); V. Logarithms to 61 Places (204—207); VI. Logarithms to 61 Places with Diff. (208); VII. Hyperbolic Logarithms (209—212); VIII. Logistic Logarithms (213—217); IX. Sines and Tangents to seconds (218—247); X. Natural and Logarithmic Sines, Tangents, Secants and Versed Sines (248—337); XI. Traverse Table (338, 339); XII. Lengths of Circular Arcs (340); XIII. Table to change Common and Hyperbolic Logarithms from one to the other (341); XIV. Points of the Compass (341); XV. A List of Errors in GARDINER's Tables (342, 343).

19) Zusätze zu den Logarithmischen und Trigonometri-

schen Tabellen zur Erleichterung und Abkürzung der bey Anwendung der Mathematik vorfallenden Berechnungen ausgefertiget von J. H. LAMBERT. Berlin, bey HAUDE und SPENER. Königl. und der Academie der Wissenschaften privil. Buchhändlern. 1770. IV, A—G (à 16 blz.) = 98, A—O = 210 S. 8°: eene verzameling van 44 Tafels, waaronder T. I, Divisores Numerorum; T. VI. Numeri Primi; T. VII, VIII, IX. Dignitates binarii, ternarii, quinarii; T. XIII, XIV, XV, XVI. Logarithmi Hyperbolici; T. XXIII. Longitudo arcuum circularium; T. XXV. Abacus Sinuum; T. XXVI. Abacus Trigonometricus; T. XXIX. Aequationes cubicae radicum real.; T. XXXII. Functiones Hyberbolicae; T. XXXV. Numeri quadrati et T. XXXVI. Cubici.

20) P. GASPARIS SCHOTTI Regiscuriani e Societ. Jesu Olim in Panormitano Siciliae, nunc in Herbipolitano Franconiae ejusdem Societatis Jesu Gymnasio Matheseos Professoris Cursus Mathematicus, sive absoluta omnium mathematicarum disciplinarum Encyclopaedia, in Libros XXVIII. digesta, eoque ordine disposita, ut quivis, vel mediocri praeditus ingenio, totam Mathesin à primis fundamentis proprio Marte addiscere possit. Opus desideratum diu, promissum à multis, à non paucis tentatum, à nullo numeris omnibus absolutum. Accesserunt in fine Theoreses Mechanicae novae Additis Indicibus locupletissimis. Cum Privilegio Sacrae Caesareae ac Regiae Majestatis. Francofurti ad Moenum, Sumptibus JOANNIS ARNOLDI CHOLINI. Anno MDC LXXIV. XXIV, A—Iii (à 12 blz.) = 660 blz., en Index, etc. a—e (à 12 blz.) = 56 blz. in fol. Men vindt hier blz. 114—158: „Tabulae Sinuum, Tangentium & Secantium, in partibus sinus totius 10000000 partium", bevattende die grootheden en hare logarithmen tot in zeven decimalen, — en verder blz. 593—604 den „Chilias numerorum absolutorum ab unitate usque ad 1000, cum eorum Logarithmis ac Differentiis" in acht decimalen met

de inrigting der differentiën als bij de groote Tafel van VLACQ.

21) De geheele Mathesis of Wiskonst, Herstelt in zijn natuurlijke gedaante: Door ABRAHAM DE GRAAF. t'Amsterdam, Gedruckt voor den Autheur. Anno M.D.CLXXVI. XII, A—SS (à 8 blz.) = 324 blz. 4°. Een tweede druk daarvan in XVI+320 blz. 4°. werd uitgegeven, t'Amsterdam, Gedrukt, by JACOBUS DE VEER, voor JAN TEN HOORN, Boekverkooper over 't Oude Heeren Logement, in de History Schryver, 1694. In beide uitgaven vindt men blz. 92 de Logarithmen van 1 tot 19, 1.01 tot 1.09, 1.001 tot 1.009, enz., eindelijk 1.000000001 tot 1.000000009.

22) Nouveaux Elemens des mathematiques ou principes generaux de toutes les sciences Qui ont les grandeurs pour objet. Seconde Edition, plus ample et mieux digerée. Premier volume Qui comprend la science des Nombres & l'Algébre, ou l'art de comparer toute sorte de grandeurs par le moyen des chiffres & des lettres. Et où tout est démontré dans un ordre naturel & facile, & les choses expliquées plus à fond, & poussées plus loin que l'on n'a fait jusqu'ici. Par JEAN PRESTET Prêtre, ci-devant Professeur des Mathématiques dans les Universitez d'Angers & de Nantes. A Paris, chez ANDRÉ PRALARD, ruë saint Jacques, à l'Occasion. M.DC. LXXXIX. Avec Privilege du Roy. XXXII+ A—EEee (à 8 blz.) = 588 blz. in 4°. (De eerste druk verscheen in 1675, waarin echter de logarithmentafels niet waren opgenomen.) De „Tables des Logarithmes de tous les nombres naturels depuis 1 et jusques à 20000" vindt men Page 431—530.

23) Geometria tyronica. Darinn Die Herrliche und Hochnutzbare Mäsz-kunst, Nach ihren 3en Dimensionibus, nemlich: I. Longimetria, II. Planimetria, III. Solidimetria vel Stereometria, Ausz wahren Euclideïschen Fundamenten, (als da sind, Definitiones, Theoremata, Problemata, Trans-

formationes Figurarum, &c.) Sammt dem Gebrauch Der Logarithmorum und zur Trigonometriae erfoderten Tab. Sinuum, Tang. & Secantium, (laut mit mehren, in Praefat. beschriebenen, und im Werk noch mehr befindlichen, Innhalts) gelehrt, Mit vielen nohtwendigen Scholiis, oder Anmärkungen, schönen Vortheilen, deutlichen und gnugsamen Kupfer-Figuren, geziert und illustrirt, und also der lieben Jugend, zu besondern Nutzen, in 4 Theilen, mit Fleisz ausgefertigt, von HEINRICH MEISZNERN, Schreib-, Rechen-, und Ober-Meister an der St. Jacobi Kirchen-Schule: der Mathem. auch Buchhaltens geflissenem, und in der Kunst-Rechnungs-Ubenden Societaet, dem sogenannten MEHRENDEN in Hamburg. Gedrükkt bey HINRICH VON WIERING, der Societaet Buchdrukker, In Verlägung Hr. VALENT. HEINS, ältern Collegae an der Schule zu St. Michaelis: bey ihm und dem Auctore zu bekommen. (in 1696 is het gedrukt) XIV, A—R à 16 blz. = 272 blz. 8°. Dit is een der werkjes door genoemde Societeit uitgegeven. Men vindt daar blz. 73—83: Compendiose Tabell; Derer (Logarithmorum) von 1 bisz 1000 ordentlich folgenden Absolut-Zahlen, en blz. 88—115: Tabulae So wol der gemeinen, als Logarithmischen Sinuum, Tangentium & Secantium; waarbij valt op te merken, dat de Logarithmen der Secanten ontbreken, en alles in zeven decimalen is berekend.

24) The Young Gentleman's Trigonometry: containing such Elements of Trigonometry, as are most Useful and Easy to be known. By EDWARD WELLS, D.D. Rector of Cotesbach in Leicestershire. London, Printed for JAMES KNAPTON, at the Crown in St. Paul's Church-Yard. 1714. VI, B—G (à 16 blz.) = 84 blz. A Table of Logarithm's, from One to Ten Thousand. G—P (à 8 blz.) = 63 blz. — A Table of Artificial Sines and Tangents To Every Degree and Minute of the quadrant. The Common Radius being 10,000,000. London, Printed in the Year

MDCCXIV. P—Cc (à 8 blz.) = 88 blz. in 8°. Alles in ses decimalen.

25) Einleitung zu denen Mathematischen Wissenschaften Für Anfänger Auf hohen und niedrigen Schulen Darinn der Grund zu der Arithmetic, Geometrie, Trigonometrie, Static, Hydrostatic, Aerometrie, Mechanic, Hydraulic, Architectura Civili und Militari, Optic, Catoptric, Dioptric, Astronomie, Geographie, Chronologie und Horographie, Auf das deutlichste geleget Durch JOH. BERNHARD WIEDEBURG Mathematum Prof. Publ. Ord. und der Hoch-Fürstl. Alumnorum Inspector. Mit königl. Pohln. und Chur-Fürstl. Sächs. allergnädigsten Privilegio. Jena. Verlegts JOH. MEYERS seel. Witwe. 1725. XXX, A — Fffff (à 16 blz.) = 1162 blz. in 8°. en Register (34 blz) met portret en 54 platen.

26) Het vermaakelijk Reeken-konstig spel Van de quadrata Magica of zo genaamde Toover-Vierkanten van 12 maal 12 Perken; op het jaar 1743. Nevens een appendix, Bevattende Verscheide Voorstellen, zo uit de Cijffer- Meetals Stel-Konst, en Eene Bijgevoegde Nieuw-Jaars-Gifte voor onkundige CijfferMeesters, opgestelt door ADOLPH FREDERIK MARCI, Boekhouder en Vertaalder, Mede-Lid in de Societeit of 't Gezelschap der Konst-Reekenaars tot Hamburg. t'Amsterdam, By De JANSSOONS VAN WAESBERGE. MDCCXLIV. A—T (à 8 blz.) = 150 blz. in 4°. Een nieuwe druk verscheen hiervan onder den titel: De toovervierkanten: een nuttig vermaakend reekenkundig spel; nevens een aanhangsel, bevattende verscheiden voorstellen, uit de cijffer-, meetan stelkunst; en eene toegifte voor onkundige cijffermeesters, door ADOLPH FREDERIK MARCI, Lid van de Societeit der Hamburgsche Kunst-reekenaars. Te Amsterdam, By JAN WILLEM SMIT, MDCCXCI. A—T = 150 blz. 4°. De vermelde Logarithmen vindt men in beide uitgaven op blz. 92, 93.

27) C. VON CLAUSBERGS Demonstrative Rechenkunst, oder

Wissenschaft, gründlich und kurz zu rechnen; Worinnen nicht nur sowol die gemeinen, als allerhand vortheilhafte Rechnungsarten überhaupt, nebst sehr compendiösen Proben, Sondern auch die Wechsel-Arbitragen- und andere Kaufmännische Rechnungen auf eine sonderbare, kurze Manier gründlich und deutlich gelehret, Anbey eine Beschreibung der Europäischen Münzen, Wechselarten und Usanzen, auch Vergleichung der Gewichte und Ellenmaasze; Nicht weniger Die wahre Berechnung des Interusurii, wie auch unterschiedene andere Mathematische und curiöse Rechnungen; ingleichen eine Probe einer bis auf 32 Ziffern verfertigten neuen Logarithmischen Tabelle, etc. zum allgemeinen Nützen dargestellet wird. In vier Theilen abgefasset; und mit einer Vorrede versehen vom Herrn CHRISTIAN AUGUST HAUSEN, Math. Prof. P. Ordinar. in Leipzig. Zweyte Auflage. Mit Königl. Poln. und Churfürstl. Sächsischem allergnädigstem Privilegio. Leipzig 1748. Im Verlag BERNHARD CHRISTOPH BREITKOPFS. a—c = XLVIII, A — Bbbbb (à 16 blz.) = 1472 blz. 8°. De eerste uitgave verscheen in 1732, latere in 1762, 1773. De opgegevene Logarithmen vindt men blz. 1431 tot 1434.

28) Elementorum Mathesis practicae ad usum DD. Academicorum Antiquissimae, ac celeberrimae universitatis Viennensis conscriptorum Pars Prior. Viennae Austriae ex Typographii TRATTNERiana. Anno salutis M.DCC.L. VIII+40+34+60+44+52+32+28+34+52 blz. in 4°. Deze bevatten acht onderscheidene verschillend gepagineerde „ Heften," waarvan ieder aldus geteekend is: O.A.M.D.G. & B.M.V.H. De vierde „ Elementa Trigonometriae planae" eindigt met: Çanones Sinuum, et Tangentium Pro quovis Vigesimo Minuto in Partibus Radii 10000000, bl. 29—37 (waarbij ook de Logarithmen dier grootheden voorkomen), en Tabula Logarithmorum Pro numeris naturalibus ab Unitate ad 1000, blz. 38—44.

29) Cours de Mathématique. Seconde Partie. Élémens de Géométrie, Théorique et Pratique. Par M. CAMUS, etc. Nouvelle Édition. A Paris, de l'Imprimerie de BALLARD, rue S. Jean-de-Beauvais, à Sainte Cécile. MDCCLV. VI + A—Nn (à 16 blz) = 568 blz. 8°. Zie blz. 444—446.

30) Cursus Mathematici Pars I. Elementa Arithmeticae Geometriae et Calculi geometrici JOAN. ANDREAE DE SEGNER. Editio nova, aucta et emendata. Halae Magdeburgicae. Prostat in officina RENGERianae MDCCLXVII. a = XVI, A—Ee (à 16 blz.) = 450 blz. 8°. (De eerste uitgave is van 1756) De „Tabula Logarithmorum sinuum et tangentium contracta" vindt men blz. 407—448.

31) Tafels van de Hoekmaten, Raak- en Snijlijnen, o—t (à 8 blz.) = 48 blz.; Tafels van de Logarithmen der Hoekmaten, Raak- en Snijlijnen, u—bb = 48 blz.; Tafels van de Logarithmen Der geheele Getallen van 1 tot 10000, cc—hh, dus 42 blz. groot 8°.

32) The Anti-logarithmic Canon. Being a Table of Numbers, consisting of Eleven Places of Figures, corresponding to all Logarithms under 100000. Whereby the Logarithm for any Number, or the Number for any Logarithm, each under Twelve Places of Figures, are readily found. With Precepts and Examples, shewing some of the Uses of Logarithms, in facilitating the most difficult Operations in common Arithmetic, Cases of Interest, Annuities, Mensuration, &c. To which is prefix'd, An Introduction, Containing a short Account of Logarithms, and of the most considerable Improvements made, Since their Invention, in the Manner of constructing them. By JAMES DODSON. London: Printed for JAMES DODSON, at the Hand and Pen in Warwick-Lane; and JOHN WILCOX, ad Virgil's Head, opposite the New Church in the Strand. 1742 folio. Het werk bevat, behalve de „Dedication" en the „Introduction" (2 en X blz.) en „the Disposition of the Logarithms and Numbers

in the following Tables, with the Manner of finding them" a—x (à 4 blz.) = 84 blz., den Canon zelven A—Hhhh, dus 308 blz., waarvan de vijf laatste als Appendix eenige uitgewerkte voorbeelden behelzen. Hier zijn de Logarithmen de gegeven grootheden, waarbij telkens de overeenkomstige getallen worden opgegeven.

33) Scriptores Logarithmici; or, a collection of several curious tracts on the nature and construction of Logarithms, mentioned in Dr. HUTTON's historical introduction to his new edition of SHERWIN's mathematical tables: together with some tracts on the Binomial Theorem and other subjects connected with the Doctrine of Logarithms. Vol. 1—6. London: Printed by J. DAVIS and sold by B. WHITE and SON, Fleet-Street, MDCCXCI—MDCCCVII. 4°.

Van dit vrij zeldzame werk zijn de twee eerste deelen in mijn bezit.

Het eerste bevat herdrukken van:

I. JOHANNES KEPLERI Chilias Logarithmorum. Marpurgi 1624.

II. JOHANNES KEPLERI Supplementum Chiliadis Logarithmorum. Marpurgi 1625.

Het laatste deel moet een herdruk bevatten van:

JOHN SPEIDELL's Logarithms of Numbers, 1619.

NAPIER, Mirifici Logarithmorum Canonis descriptio, 1614.

34) Hiervan is de herdruk door MARIE van 1768 in mijn bezit. Tables de Logarithmes pour les Sinus & Tangentes de toutes les minutes du Quart de Cercle, & pour tous les Nombres naturels depuis 1 jusqu'à 20000. Avec une Exposition abrégée de l'usage de ces Tables. Nouvelle Edition. A Paris, Chez DESAINT, Libraire, rue du Foin M.DCC.LXVIII. Avec Approbation et Privilege du Roi A—SS (à 8 blz.), dus 314 blz.; des logarithmes et de l'usage des Tables Ss—Aa.a, 58 blz., in octavo.

35) Tables de Logarithmes pour les nombres et pour

les sinus. Avec les explications et les usages principaux pour l'Astronomie, la Gnomonique, la Géométrie, la Navigation, la Géographie, la Physique, l'Art Militaire, l'Architecture, l'Arpentage, la Statistique, et les Rentes. Par JERÔME DE LA LANDE. Édition stéréotype, gravée, fondue et imprimée Par FIRMIN DIDOT. A Paris. Chez FIRMIN DIDOT, Imprimeur du Roi, de l'Institut et de la Marine, Libraire, etc., rue Jacob N°. 24. 1805. 34+17×12 = 204 blz. in 12°. Een latere druk is die: Revue par le Baron REYNAUD. Paris, BACHELIER (success. de Mme v^e COURCIER), Libraire pour les Mathématiques. Quai des Augustins. N°. 55. 1818. XXVIII + 203 pages. 12°.

36) JEROME DE LA LANDE'S Logarithmisch-trigonometrische Tafeln durch die Tafel der Gauszschen Logarithmen und andere Tafeln und Formeln vermehrt. Herausgegeben von HEINRICH GOTTLIEB KÖHLER, Dr. Phil. Stereotypen-Ausgabe. Leipzig, bei KARL TAUCHNITZ. 1827. XLVI+ 16×16 = 256 blz. 12°.

37) Tables portatives de Logarithmes, contenant les logarithmes des nombres, Depuis 1 jusqu'à 108,000; les logarithmes des sinus et tangentes, de seconde en seconde pour les cinq premiers degrés, de dix en dix secondes pour tous les degrés du quart de cercle; Et, suivant la nouvelle Division céntesimale de dix-millième en dix-millième, précédées D'un Discours préliminaire sur l'Explication, l'Usage et la Sommation des Logarithmes, et sur leur Application à l'Astronomie, à la Navigation, à la Géométrie-Pratique et aux Calculs d'Intérêts; suivies De nouvelles Tables plus approchées, et de plusieurs autres utiles à la recherche de longitudes en mer, etc. Par FRANÇOIS CALLET. Édition stéréotype, gravée, fondue et imprimée par FIRMIN DIDOT. Paris. FIRMIN DIDOT, Imprimeur du Roi, de l'Institut, et de la Marine, libraire pour les mathématiques, etc., Rue Jacob N°. 24. 1795. (Tirage 1829). A—H = 118 en

A—S, a—aa (à 16 blz.), dus 282 + 392 blz. gr. 8°. De tirage van 1853 is naderhand van eenige fouten gezuiverd.

38) Tables de Logarithmes des Nombres depuis 1 jusqu'à 21750; Des Sinus, Cosinus, Tangentes et Cotangentes pour chaque minute du quart de cercle; suivies D'une Table centésimale donnant les Logarithmes de ces mêmes lignes pour chaque cent-millième du Quadrans, depuis 0,00000 jusqu'à 0,03000, et pour chaque dix-millième depuis 0,0300 jusqu'à 0,5000. Par CH. PLAUZOLES, sous-chef au cadastre. Edition Stéréotype, gravée, fondue et imprimée par FIRMIN DIDOT. Prix 6 fr. à Paris. chez FIRMIN DIDOT. Imprimeur-Libraire pour les Mathématiques, la Marine, l'Architecture et les éditions Stéréotypes, rue de Thionville, N°. 10. 1809. 24+15×24 = 384 blz. in 12°.

39) GEORG Freyherrn VON VEGA, Ritter (etc.)., Logarithmisch-trigonometrisches Handbuch anstatt der kleinen Vlackischen, Wolfischen und andern dergleichen, meistens sehr fehlerhaften, logarithmisch-trigonometrischen Tafeln, für die Mathematikbeflissenen eingerichtet. Fünfte, verbesserte und vermehrte Auflage. Mit K.K. Privilegio impressorio privativo. Leipzig, in der WEIDMANNI'schen Buchhandlung, 1820. a—h (à 8 blz.) = LXII, A—Pp = 304 bladz. 4°.

40) Logarithmisch-trigonometrisches Handbuch von GEORG Freyherrn VON VEGA, Ritter (etc.), Achte Auflage oder dritte Stereotypen-Ausgabe. Mit K.K. Privilegio impressorio privativo. Leipzig 1828. WEIDMANNI'sche Buchhandlung. G. REIMER. XXIV + A—Mm (à 8 blz.) = 280 blz. groot 4°.

41) Mathematical Tables for facilitating astronomical, nautical, trigonometrical and logarithmic Calculations. By HENRY LAW, Civil Engineer. London, JOHN WEALE, 59, High Holborn 1851. VIII+B—H (à 24 blz.), dus 165 blz. 12°. De Tafels, tot ons onderwerp behoorende, zijn:

I. Logarithms of Numbers from 1 to 100000. p. 35.
II. Logarithms of Numbers from 1 to 100. „ 61.

IV. Logarithmic Sines of small arcs (to 1° 31'). „ 62.
V. Logarithmic Sines, Tangents, Cosines . . . „ 66.
XIX. Common and Hyperbolic Logarithms . . „ 155.
XXVIII. Useful Numbers with their Logarithms.. „ 163.

42) Tables des Logarithmes des sinus et tangentes, pour les degrés du quart de cercle; et des Logarithmes des nombres, Depuis 1 jusqu'à 10800; Dressées à l'usage de la Navigation, avec l'Explication & l'Usage de ces Tables. A Avignon, chez M^e. V^e. SEGUIN, Imprimeur-Libraire, rue Bouquerie. An XII. A — C (à 8 blz.) = XXIV + a — h = 60 blz. 8°. (1803). De eerste tafel is voor iedere minuut berekend; beide zijn in zes decimalen.

43) Abgekürzte logarithmisch-trigonometrische Tafeln mit neuen Zusätzen zur Abkürzung und Erleichterung trigonometrischer Rechnungen herausgegeben von JOHANN PASQUICH, Direktor der K. Ofner Sternwarte. Leipzig, in der WEIDMANNIschen Buchhandlung. 1817. A—C = XXXVIII, A—Q = 228 blz. 8°. Het bevat:

I. Logarithmi vulgares numerorum naturalium ab 1 usque ad 10000.

II. Tabula Logarithmorum vulgarium Sinuum, Cosinuum, Tangentium et Cotangentium pro Radio = 10000000000, eorumque Quadratorum pro Radio = 1.

III. Tabula Gaussiana pro commodiore calculo logarithmi summae vel differentiae duarum quantitatum, quae datae sunt per solos illarum Logarithmos datae sunt.

Met nog vier kleinere tafels en een Appendix.

44) Logarithmisch-trigonometrische Tafeln nebst verschiedenen andern nützlichen Tafeln und Formeln, und einer Anweisung, mit Hilfe derselben logarithmische Rechnungen auszuführen. Von SIMON STAMPFER, Professor der Mathematik am k.k. Lyceum zu Salzburg. Salzburg 1822. Gedruckt bey FRANZ XAVER DUYLE, Buchdrucker und Buchhandler. XIV & 108. S. 8°. Zij bevatten de logaritmen der ge-

tallen 1—10000, blz. 1—19, — de trigonometrische voor elke minuut, blz. 29—81; de sinussen en de tangenten voor elke 10 minuten, blz. 82—87, in zes decimalen, met nog eenige hulptafeltjes.

45) Logarithmische Tafeln für die Zahlen, Sinus und Tangenten, neu geordnet von MORITZ VON PRASSE, ehemals Prof. der Mathematik zu Leipzig, revidirt und vermehrt von KARL BRANDAN MOLLWEIDE ordentl. Prof. der Mathematik in Leipzig. Neue unveränderte Auflage. Leipzig 1825. Bei JOHANN AMBROSIUS BARTH. X + 8 × 16 = 110 blz. kl. 8°. Zij bevatten Gemeine Logarithmen der natürlichen Zahlen von 1 bis 10000, blz. 1—32; Logarithmen der Sinus und Tangenten für den Halbmesser = 10000000000 (voor elke 10 minuten; waarbij de linksche bladzijde voor de Sinus, de regter voor de Tangenten geldt) met Anhang, blz. 33—76. Tafel zur Berechnung der Logarithmen der Summe oder Differenz zweier Zahlen aus den Logarithmen dieser Zahlen, blz. 77—100. — Alles in vijf decimalen.

46) Tafeln der sechsstelligen Logarithmen für die Zahlen 1 bis 100000, für die Sinus und Tangenten von Sekunde zu Sekunde des ersten Grades, und für die Sinus, Cosinus, Tangenten und Cotangenten von 3 zu 3 Sekunden aller Grade des Quadranten. Entworfen von GUSTAV ADOLPH JAHN, II Theile. Stereotypirte Ausgabe. Leipzig, VOIGT und FERNAU. 1844. XVI + 10 × 8 = 79, VIII + 56 × 8 = 464 blz. in 4°.

47) Logarithmische Tafeln für Kaufleute, deren vortheilhafter Gebrauch, zu sehr kürzer und bequemer Berechnung aller bey Handlungs- insonderheit aber bey Wechselgeschäften entstehenden Rechnungsvorfällen, in einer besondern Schrift, unter den Titel: Beiträge zur Kaufmännischen Rechnungskunde, für alle der logarithmischen Rechnungsart Unkundige, angewiesen ist von M. R. B. GERHARDT, Königl Preuszischem Haupt-Banco-Buchhalter. Neue Auflage. Berlin 1795. Bei ARNOLD WEVER. XVI, A—Y (à 16 blz.) = 352 blz. 8°

48) Instruction élémentaire sur l'usage des Logarithmes, ou Méthode pour faire avec facilité et promptitude les calculs nécessaires chez les Banquiers et Commerçants en général, par le moyen d'une Table de logarithmes appropriée exclusivement aux besoins du commerce; à laquelle on a joint Une Notice des Monnaies de Changes des principales Places; suivie d'une Table de Logarithmes, A l'usage des Négociants, Depuis 1 jusqu'à 10400, (et à l'aide de la Table des Différences, jusqu'a 104000). Par FELIX REISHAMMER. A Paris chez J. E. G. DUFOUR, Libraire, rue de Tournon, N°. 1126 et A Amsterdam, chez le même Libraire. An X (1801). De l'imprimerie du P. N. F. DIDOT Jeune. VIII + 4 × 16 = 52, A—K (à 16 blz.) = 132 blz. 8°.

49) Logarithmisch-trigonometrische Tafeln, enthaltend die Logarithmen für alle ganze Zahlen von 1 bis 10,000 in sieben Decimal-Bruchstellen, nebst den Sinus, Logarithmen der Sinus und Tangenten, von Minute zu Minute, für alle Winkel vom 1′ bis 90° ebenfalls in sieben Bruchstellen, und einer ausführlichen Anweisung zu ihrem Gebrauche. Herausgegeben von JOH. JOS. IGN. HOFFMANN, etc. Mainz 1826. Bei FLORIAN KUPFERBERG. IV + 8×8 = 62 blz. tekst. A—T (à 8 blz.) = 146 blz. kl. 8°.

50) Die Logarithmen der Zahlen der Sinus und Tangenten mit fünf Dezimalen. Mit einer Anweisung zum Gebrauch für Schulen versehen von Dr. C. L. G. WINCKLER. Halle. Verlag von FRIEDRICH RUFF. 1827. 3×16=XLVIII+ A—Q (à 8 blz.) = 121 bladz. kl. 8°.

51) Logarithmische und logarithmisch-trigonometrische Tafeln. Zum öffentlichen Gebrauche überhaupt, und zunächst für Individuen, die sich dem Forstfache, der Mess- und Baukunst widmen. Von GEORG WINKLER, Professor der Mathematik an der k.k. Forstlehranstalt zu Mariabrunn bei Wien. Wien, 1834. Gedruckt bei ANTON STRAUSS's sel. Witwe. a, b (à 16 blz.) = XXX, 17 × 16 = 129 blz. kl. 8°.

52) Vierstellige Logarithmen der natürlichen Zahlen und Winkelfunctionen nebst den Gaussischen und andern Hülfstafeln zur Auflösung der höhern numerischen Gleichungen und zur Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate von JOH. HEINR. TRAUGOTT MÜLLER, Schulrath und Director des Gothaischen Realgymnasiums. Halle 1844. Verlag der Buchhandlung des Waisenhauses. XIV + 4 × 8 =25 blz. groot 4°.

53) Deze zijn op ééne 4°. bladzijde gedrukt. „Arranged by A. DE MORGAN. London: STRANGEWAY & WALDEN. 1861." De tafel heeft twee ingangen: de tientallen zoowel als de eenheden zijn in roode, de logarithmen in zwarte cijfers gedrukt. De getallen loopen van 000 tot 999: de logarithmen zijn in drie decimalen gegeven, waarbij de teekens (,) en (;) aanduiden, dat er minder of meer dan $\frac{1}{4}$ moet worden bijgeteld, de teekens (.) en (:) dat er minder of meer dan $\frac{1}{4}$ moet worden afgetrokken, om den juisten Logarithmus te verkrijgen. De uitvoering is keurig.

54) Tafelen, bevattende de Sinussen, Tangenten en Secanten, van minuut tot minuut voor ieder boog van het Quadrant, in hunne Natuurlijke Getallen, op een' Radius van 10.000.000, en de Logarithmen der Sinussen, Tangenten en Secanten, insgelijks van het geheele Quadrant. Als mede de Logarithmen der gewoone getallen. In hunne natuurlyke orde van opvolging, van 1 tot 10.000. Nieuwe en zeer naauwkeurige Stéréotypische Uitgave. Onder het opzicht van EVERT FLORIJN, Mathematicus en Geëdmitteerd Landmeeter. Te Amsterdam, bij de Wed. GERARD HULST VAN KEULEN, Boek- en Zeekaartverkoopster; Compas-, Sextant-, Octant-, Graadboog- en Mathematische Instrumentmaakster, aan de Oostzijde van den Nieuwen Brug. 1817. A—M en A—F (à 8 blz.) dus 144 blz. 8°. (Deze zijn berekend tot zeven decimalen.)

55) Tafels ten dienste bij het meetkunstig rekenen, be-

vattende de kwadraten en kubieken, de kwadraat- en kubiekwortels, en de logarithmen der getallen van 1 tot 1000; benevens de Logarithmus-Sinus en Tangens, voor de vijf eerste of laatste graden voor elke minuut, overigens van 10 tot 10 minuten; door J. A. HANSEN, onderwijzer in de wiskunde te Deventer. Te Deventer, bij J. P. BRINKGREVE, 1844, VIII + 6 × 8 = 48 blz. 8°.

56) Logarithmen der getallen van 1 tot 10000 en der Sinussen en Tangenten van 15″ tot 15′. Door J. C. PILAAR Kapitein Luitenant ter Zee. Te Leiden, 's Gravenhage, Amsterdam en Medemblik, Bij S. en J. LUCHTMANS, de Gebroeders VAN CLEEF en de Wed. VERMANDE. 1846. 19 × 8 = 136 blz. gr. 8°. (Zij bevatten zes decimalen.)

57) Tafel van de gewone of Briggiaansche Logarithmen van 1 tot 101000, met eene verklaring van het gebruik der Logarithmen bij het koopmans-rekenen, door J. S. SPEIJER, Onderwijzer in de Wiskunde aan de Inrigting van Onderwijs voor Koophandel en Nijverheid te Amsterdam. In 's Gravenhage en te Amsterdam, bij de Gebroeders VAN CLEEF. 1847. (VIII, 24 × 8 = 188 blz. gr. 8°. (In zeven decimalen.)

Deze zijn in 1860 herdrukt.

58) Logarithmen-Tafelen, tot in vijf decimalen. Uitgegeven onder opzigt van H. STROOTMAN. Te Breda bij VAN ELICK en HERMANS. 1839. VIII, 9 × 24 = 208 blz. gr. 12°.

59) A Course of Mathematics. In two Volumes. For the use of academies as well as private tuition. By CHARLES HUTTON, LL. D. F. R. S. Professor of Mathematics at the Royal Military Academy. De eerste uitgave is van 1785.

Van de „Fifth Edition, enlarged and corrected. London: Printed for J. JOHNSON, W. J. and J. RICHARDSON, etc. 1807" bevat het 1e deel (IV, A—2G (à 16 blz) = 416 blz. 8°.): Lo-

garithms of the numbers from 1 to 10000, p. 369—391; Logarithms of Sines, Cosines, Tang, Cotang, p. 392—414. Bij de Sixth Edition, enlarged and corrected. London Printed for J. JOHNSON, G. WILKIE and J. ROBINSON, etc. 1810, zijn de logarithmen der getallen achter het eerste deel, die der trigonometrische functiën achter het tweede gebragt. Hier zijn, bij verandering van de twee eerste cijfers van beteekenis in de logarithmen, in de negen gewone kolommen dikke stippen aangebragt, om dit duidelijk in het oog te doen vallen.

60) An introduction to the theory. and practice of plane and spherical trigonometry, and the orthographic and stereographic projections of the sphere; including the theory of navigation: Illustrated by a variety of Practical Examples, and applied to the Mensuration of Heigths and Distances; to determining the Latitude by two Altitudes of the Sun, the Longitude by the Lunar Observations, and to other important Problems on the Sphere, and in Nautical Astronomy. By THOMAS KEITH, Private Teacher of Mathematics and Geography. London: Printed by A. STRAHAN, Printers-street, for the author; LONGMAN and REES, Paternoster Row; and VERNOR and HOOD, in the Poultry, 1801. XVI, B—3 G (à 8 blz.) = 414 blz. 8°. Op blz. 367 beginnen de Tables. I, of the Logarithms of Numbers, from an unit to ten thousand; II, of natural Sines to every degree and minute of the quadrant, from which the versed sines are readily found: the radius being an unit; III, of Logarithmical Sines and Tangents to every degree and minute of the quadrant: from which the secants and versed sines may be readily found. The Natural radius being ten thousand millions; and the logarithmical radius 10. — Alle in vijf decimalen.

61) New mathematical Tables, containing the factors,

squares, cubes, square roots, cube roots, reciprocals, and hyperbolic logarithms, of all numbers from 1 to 10000; tables of powers and prime numbers; an extensive table of formulae, or general synopsis of the most important particulars relating to the doctrines of equations, series, fluxions, fluents, etc. etc. etc. By PETER BARLOW, of the Royal Military Academy. London: Printed for G. and S. ROBINSON, 25, Paternoster-Row. 1814. VIII, a—h = LXIX, A—Uu (à 16 blz.) = 336 blz. in 8°. De Logarithmen hebben acht decimalen.

62) Verzameling van Formules en Tafelen, ten dienste der Wiskundigen, door R. LOBATTO, Adviseur enz. In 's Gravenhage en te Amsterdam, bij de Gebroeders VAN CLEEF. 1833. 76,33 × 8 = 261 blz. in 8°. De Logarithmen zijn in vijf decimalen.

63) Tabula ad expeditiorem Calculum Logarithmi summae vel differentiae duarum quantitatum, per logarithmos tantum datarum. Altonae CIↃIↃCCCXVIII. Apud JOANNEM FRIDERICVM HAMMERICH. Ex Officina HAMMERICH et REINEKINGI. 7 + 8 = 53, A—Dd (à 8blz.) = 215 blz. 4°. De schrijver noemt zich onder de voorrede.

64) Tafel um den Logarithmen von $\frac{x+1}{x-1}$ zu finden, wenn der Logarithme von x gegeben ist, von Herrn v. WEIDENBACH berechnet, mit einem Vorworte von Herrn Hofrath GAUSS. Copenhagen, Gedruckt bey dem Director J. HOSTRUP SCHULTZ, Königl. und Univers. Buchdr. 1829. 24 blz. 8°. of 12°.

65) Tafeln der Additions- und Subtractions-Logarithmen für sieben Stellen berechnet von J. ZECH. Leipzig, WEIDMANN'sche Buchhandlung. 1849. Aus der VEGA-HÜLSSE'schen Sammlung besonders abgedruckt, 80—105 (à 8 blz.) = blz. 636—836. groot 8°.

66) Siebenstellige gemeine Logarithmen der Zahlen von 1 bis 108000 und der Sinus, Cosinus, Tangenten und Cotangenten aller Winkel der Quadranten von 10 zu 10 Secunden nebst einer Interpolationstafel zur Berechnung der Proportionaltheile. von Dr. LUDWIG SCHRÖN, etc. Stereotyp-Ausgabe. Gesammt-Ausgabe in drei Tafeln. Braunschweig, Druck und Verlag von FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN. 1860. VI + 20 + 8 + 4, + 30 × 16 = 474, + 5 × 16 = 76 blz. gr. 8°. Hiervan verscheen een tweede druk in 1862, en tevens in 1862 eene Nederlandsche uitgave, het hier bedoelde werk.

BIJLAGE II.

ONTWERP EENER NAAMLIJST VAN LOGARITHMENTAFELS, MET DE OPGAVE VAN DEN TIJD WANNEER, EN DE PLAATS WAAR ZIJ ZIJN UITGEGEVEN.

1614. J. NAPIER. Edinburgh.
Herdruk in 1619 door zijnen zoon.
1616. E. WRIGHT. London.
1617. H. BRIGGS. *Chilias*. London.
1618. B. URSINUS. *Cursus*. London.
1619. J. SPEIDELL. London.
Hiervan zijn 10 (titel-) uitgaven bekend.
1620. J. NAPIER (door B. VINCENT). Lyons.
1620. E. GUNTER. London.
1620. J. BYRGIUS. Prag.
1624. H. BRIGGS. *Arithm. Logar.* London.
1624. E. GUNTER (door WINGATE). London.
Herdruk 1636, 1662.

1624. B. URSINUS. *Canon.* Colon.
1624. J. KEPLER. *Chilias.* Marpurg.
1625. J. KEPLER. *Supplem.* Marpurg.
1625. WINGATE. Paris.
Herdruk 1628.
1626. HENRION. Paris.
1626. H. BRIGGS. Gouda.
1626. J. MAIRE. Leiden.
1626. E. DE DECKER. Gouda.
1627. J. KEPLER. *Tab. Rud.*
1628. A. VLACQ. *Arithm. Logar.* Gouda.
1628. J. NAPIER. (Hoogd.). Nürnberg.
1630. J. BARTSCH. *Tabul.* Leipzig.
1630. J. FAULHABER. Frankfurt.
1631. J. NORWOOD. London.
Herdruk 1651, 1699.
1631. H. BRIGGS (door G. MILLER). London.
1631. J. NAPIER. (Hoogd.). Augsburg.
1632. B. CAVALIERI. *Directorium.* Bologna.
1633. H. GELLIBRAND. *Trigon. Britt.* Gouda.
1633. A. VLACQ. *Trigon.* Gouda.
1633. N. ROE. London.
1633. J. B. MORIN. Paris.
1634. P. CRÜGER. *Praxis.* Amsterdam.
1634. HERIGONE. Paris.
1634. G. L. FROBENIUS. *Clavis.* Hamburg.
1635. P. CRÜGER. *Doctr.* Dantzig.
1635. *Logar. Table.* London (WINGATE?).
Herdruk 1648.
1635. H. GELLIBRAND. *Instit. Trigon.* London.
Herdruk 166..
1635. J. BARTSCH. *Trichil.* Sagan.
1637. *Canon.* Nürnberg.
1643. B. CAVALIERI. *Trigon.* Bologna.
1648. L. MIDDENDORFF. Coloniae.
1650. G. L. FROBENIUS. *Dilac.* Helmstadt.
1651. V. WING. London.

1651. N. KAUFFMANN. Dantzig.
1651. A. VLACQ. *Tabulae.* Leiden.
Herdruk: Leiden 1670. 's Hage 1661, 65. Amsterdam 1673, 81, 83, 89, 1742. Frankfurt 1725, 57. Leipzig 1757, 68.
1654. J. NEWTON. *Instit.* London.
1657. W. OUGHTRED. London.
1657. J. NEWTON. *Help.* London.
1657. *Canones.*
1658. J. NEWTON. *Trigon.* London.
1662. A. STRAUCHIUS. Witteberg.
1668. J. NEWTON. *Scale.* London.
1668. M. G. DENYS. Dieppe.
1669. PHILIPPES.
166.. *Instit. Mathem.* London.
1671. REMBRANTSZ VAN NIEROP. Harlingen.
1671. FR. VAN DER HUIPS. Amsterdam.
1674. G. SCHOTT. Francfurt.
1679. *A Table.* London.
1681. J. MOORE. London.
1684. CH. GRÜNEBERG. *Pandora.* Berlin.
Herdruk 1700.
1685. OZANAM. Paris.
Herdruk 1697, 1699, 1741.
1689. J. PRESTET. Paris.
1690. C. F. M. DECHALES. Paris.
1690. W. LEYBOURN. London.
1690. CH. GRÜNEBERG. *Tabulae.* Berlin.
1696. L. BEZELIN. Hafniae.
1696. H. MEISZNER. Hamburg.
1699. J. WING. London.
1700. EISENSCHMID. Strasburg.
1700. A. STRAUCH. (door L. C. STURM). Amsterdam.
1704. J. H(ARRIS). *Table.*
1704. J. HARRIS. *Lexicon.* London.
Herdruk 1723.
1705. (J. SELLER.) London.

1706. SHERWIN. London.
Herdrukt (1717), 26, 3e 42, 51, 63, 5e 71.
1707. A. DE GRAAF. Amsterdam.
1711. C. WOLFF. Halle.
Herdruk 1744, 70, 89.
1714. E. WELLS. London.
1717. A. SHARP. London.
1721. *Magnus Canon*. Pekin.
1724. F. SIDELLI. Jena.
1725. J. B. WIEDEBURG. Jena.
1726. J. G. LIEBKNECHT. Giessen.
1732. C. VON CLAUSBERG. Leipzig.
Herdruk 1748, 62, 73.
1741. DEPARCIEUX. Paris.
1742. J. DODSON. *Canon*. London.
1742. W. GARDINER. London.
1742. *Mathem. Lexicon*. Leipzig.
1742. C. WOLFF. ((door N. EPKEMA) Amsterdam.
Herdruk 1765.
1743. RIVARD. Paris.
Herdruk. 2e. 1750. 3e 1757.
1744. P. HELLINGWERF. Amsterdam.
1744. MARCI. Amsterdam.
Herdruk. 1791.
1747. J. DODSON. *Calculator*. London.
1749. F. G. DE OPPEL. Dresden.
1753. *Trigonometrie*. Neapoli.
1754. F. G. BONHOMO. Panormi.
1754. DELAGRIVE. Paris.
Herdruk door REYNAUD. Par. 1806, 10.
1755. CAMUS. Paris.
1756. J. A. VON SEGNER. Halle.
Herdruk 1767.
1758. *Elem. math. pract.* Wien.
1760. H. BRIGGS. Wien.
1760. J. DE LALANDE et LACAILLE. Paris.
1763. *Tabellen*. Stockholm.

1766. J. DE LALANDE, par MARIE. Paris.
Herdruk 1768, 81, 91, 99.
1770. J. H. LAMBERT. Berlin.
Herdruk 1798 te Lissabon.
1770. W. GARDINER (Fransch). Avignon.
Herdruk: Florence 1782, 1810.
1772. GHERLI. Modena.
1775. B. J. DOUWES. Amsterdam.
Herdruk 1779.
1777. RIVARD. (Hoogduitsch). Wien.
1778. J. C. SCHULZE. Berlin.
1781. *Tables Logar. Hyperb.* Paris.
1783. F. CALLET (GARDINER door). Paris.
Herdruk Verona 1810.
1783. G. VEGA. *Tafeln.* Leipzig.
Herdruk 2e 1797, 3e 1814.
1785 C. HUTTON. London.
Herdruk 2e. 1794, 5e. 1807, 6e. 1810. 10e. 1849.
1787. D. STEWART. London.
1789. W. GARRARD.
1790. J. J. EBERT (VLACQ door). Leipzig.
Herdruk 1808.
1790. J. M. DA MATO. Lissabon.
1791. FR. MAZERES. London.
1792. M. TAYLOR. London.
1794. G. VEGA. *Thesaurus.* Leipzig.
1794. J. J. GIRTANNER.
1794. *Tables.* St. Malo.
1795. BORNE. Pesaro.
1795. F. CALLET. Paris (Stereot.).
Tirages 1821, 29, 40, 53.
1795. VEIGA. Roma.
1795. M. R. B. GERHARDT. Berlin.
1797. G. VEGA. *Handbuch.* Leipzig.
Herdruk: 2e 1800, 3e 1812, 4e 1816, 5e 1820, 6e 1825, 7e 1826, 8e 1828.
1799. J. P. HOBERT en L. IDELER. Berlin.

1799. W. V. JOCHER. Leipzig. (2e Aufl.).
1800. F. REISHAMMER. Paris.
1800. J. DELAMBRE et CH. BORDA. Paris.
1801. TH. KEITH. London.
1802. J. R. TESCHEMACHER. London.
1802. CH. ARZBERGER. Coburg.
1803. *Tables*. Avignon.
1804. M. EILMANN. Osnabrück.
1804. J. DE LALANDE. Paris.
1805. J. DE LALANDE. Paris (Stereot.).
Herdruk 1818, 31.
1806. LEONELLI. Dresden.
1806. TH. WHITING. London.
1809. G. DOUGLAS. Edinburgh.
1809. CH. PLAUZOLES. Paris.
1810. M. VON PRASSE. Leipzig.
Herdruk 1814, Paris.
1814. *Tables*. Paris.
1814. P. BARLOW. London.
1817. TH. PRESTON.
1817. J. PASQUICH. Leipzig.
1817. (E. A. MATTHIESSEN). *Tafel*. Altona.
1817. E. FLORIJN. Amsterdam.
1818. G. G. SCHMIDT. *Trigon*. Giessen.
1818. REYNAUD (LALANDE door). Paris.
1818. J. P. GRÜSON. Berlin.
Herdruk 1832.
1820. BRUNACHI. Milano.
1820. G. SANTINI. Padua.
1821. G. G. SCHMIDT. *Tafelen*. Giessen.
Herdruk 1823.
1821. J. SCHULTEN. Erlangen.
1821. NORDMANN (VLACQ door).
1821. J. H. WESTPHAL. Leipzig.
1822. BOHR. Bergen.
1822. S. STAMPFER. Salzburg.
Herdruk: 2e 1825, 4e 1852.

1823. E. M. HAHN. Breslau.
1823. E. A. MATTHIESSEN. *Logar.* Altona.
1824. J. P. KULIK. Gratz.
1824. J. DE LALANDE. (Hoogd.).
1825. K. B. MOLLWEIDE (M. VON PRASSE door). Leipzig.
1826. J. J. I. HOFFMANN. Mainz.
1827. H. G. KÖHLER (LALANDE door). Leipzig.
Herdruk: 2e 1849. — Fransch 1832.
1827. A. BURG. Wien.
1827. C. L. G. WINCKLER. Halle.
1827. J. SALOMON. Wien.
1827. J. HANTSCHL. Wien.
Herdruk 1833.
1827. G. F. URSINUS. Copenhagen.
Herdruk 1847.
1828. CH. BABBAGE. London.
Herdruk 1831.
1828. ENCKE. Berlin.
1829. V. BAGAY. Paris.
1829. VON WIEDENBACH. Copenhagen.
1829. A. A. L. REYNAUD. Paris.
1830. F. R. HASSLER. New-York.
1830. R. MYTLILLANA (LALANDE door). Madrid.
1830. J. SWART. Amsterdam.
Herdruk: 2e 1837, 3e 1846.
1831. J. LINDNER. Wien. (2e Uitg.).
1832. F. MINZINGER. *Lehrbuch.* Augsburg.
1832. K. VON LANGSDORF. Heidelberg.
1833. R. LOBATTO. 's Gravenhage.
1833. C. W. STERNBERG. Stockholm.
1833. J. SCHMÖLZL. München.
1834. G. WINKLER. Wien.
Herdruk: 2e 1839.
1834. R. WALLACE. Glasgow.
1834. CH. BABBAGE. (Duitsch door K. NAGY). London.
1836. *Logar. Tables.* London.
1837. J. B. WANDNER. Sulzbach.

1837. M. VON PRASSE (von JAHN). Leipzig.
1837. M. RÜHLMANN. Leipzig.
Herdruk: 1840. — 4e 1851.
1838. L. SCHRÖN. Jena.
1838. P. ZAMMINER. Darmstadt.
1838. G. FOLLADOR. Padova.
1838. G. B. AIRY. London.
1839. J. DE LALANDE. (Soc. of Usef. Knowl.). London.
Herdruk 1852.
1839. H. STROOTMAN. Breda.
1840. *Log. on a card.* London.
1840. R. FARLEY. London.
1840. E. A. BYORKMANN. Stockholm.
1840. A. MELDOLA. Altona.
1840. A. G. DE MONTFERRIER. Paris.
1840. A. STEINBERGER. Regensburg.
1840. J. A. HÜLSSE (VEGA door). Leipzig.
Herdruk: 1843. 29e 1846, 1849, 34e 1851, 37e 1854.
1841. GREGORY. London.
1841. RIDDLE.
1841. V. CROIZET. Paris.
1841. E. G. AF KLINT. Stockholm.
1841. N. G. SCHULTEN. Helsingfors.
1842. J. B. PEYRONNET (LALANDE door). Madrid.
1842. *Tables of Logar.*
1842. *Sines and Tangents.*
1842. P. MINZINGER. *Logar.* Augsburg.
Herdruk 1845.
1842. C. E. GUILLERY (MARIE door). Bruxelles.
1843. P. ST. GUILHEM (LALANDE door). Paris.
1843. J. DE LALANDE. (Spaansch). Paris.
1843. C. BREMIKER. Berlin.
1843. G. SANTINI. Padova. (2 Ed.).
1843. *Taf. Logist. Logar.* Nürnberg.
1843. J. CARR. London.
1843. WENCKEBACH. Breda.
Herdruk 1861.

1844. J. CHRISTISON. Edinburgh.
1844. R. SHORTREDE. Edinburgh.
Herdruk 1849.
1844. A. BELL. Edinburgh.
1844. G. A. JAHN. Leipzig.
1844. J. H. T. MÜLLER. Halle.
1844. E. WALLACE. London.
1844. E. SHEEPSHANKS. London.
Herdruk 1846.
1844. J. A. HANSEN. Deventer.
1845. WARNSTORFF (SCHUMACHER door). Copenhagen.
1845. J. G. BÖHM. Innsbrück.
1846. G. BILDT. Stockholm.
1846. E. N. RAPER. London.
1846. C. A. SCHUMACHER. Copenhagen.
1846. J. PILAAR. Leiden.
1847. J. S. SPEIJER, Amsterdam.
Herdruk 1860.
1847. D. J. FELICO. Madrid.
1847. A. A. L. REYNAUD (MARIE door). Paris.
Herdruk 1853.
1847. J. TROTTER. Edinburgh.
1847. J. V. MASSALOUP. Leipzig.
1847. H. G. KÖHLER. *Tafeln*. Leipzig.
Herdruk 1851.
1848. E. F. AUGUST. Berlin.
Herdruk: 3e 1853.
1848. L. C. SCHULZ VON STRASSNICKI. Wien.
1849. A. D. STANLEY. New-York.
1849. J. ZECH. Leipzig.
1849. P. GRAY. London.
1849. H. E. FILIPOWSKI. *Tables*. London.
1850. H. E. FILIPOWSKI. *Antilogar*. London.
1850. Z. DASE. Wien.
1851. A. BREUSING. Bremen.
1851. LAW. London.
1851. H. G. KÖHLER. *Handbuch*. Leipzig. (3e Ausg.).

1852. J. G. BÖHM. Trento.
1852. C. BREMIKER (VEGA van). Berlin.
Herdruk: 40e 1856, 46e 1861.
1852. J. DAVIDSON. Edinburgh.
1852. *Logarithmen*. Elberfeld.
1853. A. WYLIE. Shang-hae.
1854. BAILLEUL (LALANDE door). Paris.
1856. J. R. HIND. London.
1857. G. and E. SCHEUTZ. London.
1859. E. SÁNG.
1860. L. SCHRÖN. Braunschweig.
Herdruk 1862.
1860. GALLBRAITH and HAUGHTON.
1861. A. DE MORGAN. London.
1862. L. SCHRÖN. Amsterdam (Holl. Uitg.).

BIJLAGE III.

LIJST VAN VERHANDELINGEN OVER DE ZAMENSTELLING EN HET GEBRUIK VAN LOGARITHMENTAFELS.

1. J. WALLIS. *Phil. Trans. London*, N°. 38, *Ao.* 1668. *p.* 753—764.
   An account of N. MERCATOR's Logarithmotechnia.
2. C. G. L(EIBNITIUS). *Acta Erud.*, *Ao.* 1682. *p.* 41—46.
   De vera proportione Circuli ad Quadratum Circumscriptum in numeris rationalibus.
3. C. G. L(EIBNITIUS). *Acta Erud.*, *Ao.* 1693. *p.* 385—392, 527. Supplementum Geometriae Dimensoriae seu generalissima omnium Tetragonismorum effectio per motum. Similiterque multiplex constructio lineae ex dato tangentium conditione.
4. E. HALLEY. *Phil. Trans. London*, N°. 216, *Ao.* 1695. *p.* 58—67.
   A most compendious and facile Method for constructing the Logarithm without any regard to the Hyperbola, with a speedy Method for finding the Number from the Logarithm given.
5. E. HALLEY. *Phil. Trans. London*, N°. 219, *Ao.* 1696. *p.* 202—214.
   An easy demonstration of the analogy of the Logarithmick Tangents to the Meridian Line or sum of the Secants: with various Methods of computing the sum to the utmost exactness.
6. J. MUSCHEL DE MOSCHAU. *Miscell. Acad. Nat. Curios. Dec.* III., *An.* 4., *Ao.* 1696. *p.* 102—104.
   Methodus additionis et subtractionis Logarithmorum
7. D. GREGORIUS. *Acta Erud.*, *Ao.* 1698. *p.* 305—321
   Catenaria.

8. J. CRAIG. *Phil. Trans. London, N°.* 328, *Ao.* 1710. *p.* 191—195.
Logarithmotechnia generalis.

9. J. LONG. *Phil. Trans. London, N°.* 339, *Ao.* 1714. *p.* 52—55.
A new Method for making Logarithms, and vice versâ for finding the Number corresponding to a Logarithm given, by help of a small Table.

10. C. WOLFF. *Acta Erud., Ao.* 1715. *p.* 257—260.
Regula nova inveniendi Logarithmum Summae vel Differentiae duorum Numerorum sive rationalium, sive irrationalium, tum integrorum, quam fractorum, itemque potentiarum eorundem sive similium, sive dissimilium.

11. BROOK TAYLOR. *Phil. Trans. London, N°.* 352, *Ao.* 1717. *p.* 610—622.
An Attempt towards the Improvement of the Method of approximating in the Extraction of the Roots of Equations in Numbers.

12. JOH. BERNOUILLI. *Acta Erud., Ao.* 1722. *p.* 361—370.
Theorema novum habens utilitatem in dividendis multiplicandisque angulis, nec non in condendis Tabulis Sinuum, Tangentium et Secantium.

13. *Acta Erud., Ao.* 1723. *p.* 157—171.
De R. COTESII Harmonia mensurarum, sive Analysis et Synthesis per Rationum et Angulorum Mensuras promotae etc., ed. R. SMITH. Cantabr. 1722. 4°. Pag. 50.

14. *Nov. Acta Erud., Ao.* 1732. *p.* 335—339.
De C. DE CLAUSBERG Demonstrative Rechenkunst.

15. L. EULER. *Comm. Petrop., T.*XI, *Ao.*1738. *p.*194—230.
Methodus facilis computandi angulorum sinus ac tangentes tam naturales quam artificiales.

16. A. HALLERSTEIN. *Phil. Trans. London, V.* 47, *Ao.* 1751. *p.* 319—323.
Letter to Dr. MORTIMER, Sec. R. S.

17. P. WARGENTIN. *Handl. Stockholm, B.* 13, *Ao.* 1752. *S.* 1—10.
Historien om Logarithmerne.

18. P. WARGENTIN. *Schwed. Abhandl.* (KÄSTNER), *B.* 14, *Ao.* 1752. *S.* 3—16.
Geschichte von den Logarithmen.

19. J. DODSON. *Phil. Trans. London, V.* 48. 1, *Ao.* 1753. *p.* 273—284.
A Letter to Mr. W. MOUNTAIN.

20. W. O. REITZ. *Verh. Holl. Maatsch. Haarlem, Dl.* 1, *Ao.* 1754. *blz.* 1—38.
Nieuw gevonde berekening der Kunstbreuken.

21. W. O. REITZ. *Verh. Holl. Maatsch. Haarlem, Dl.* 2, *Ao.* 1755. *blz.* 166—225.
De berekening van kunsttallen, nader opgehelderd en grootelijks verlicht.

22. J. H. LAMBERT. *Acta Helvet., V.* 3, *Ao.* 1758. *p.* 128—169.
Observationes variae in Mathesin puram.

23. D. KLINKENBERG. *Verh. Holl. Maatsch. Haarlem, Dl.* 5, *Ao.* 1760. *blz.* 258—310.
Korte verhandeling over de Sinus, Tangens, Secans, Logarithmus-Getallen, met een bijgevoegde tafel, waardoor dezelve tot in duizendste en tien duizendste deelen van Minuuten Boogs gevonden worden.

24. *Connaiss. des Temps, Ao.* 1764. *p.* 121—135, 191.
Table des Logarithmes Logistiques.

25. *Nov. Acta Erud., Ao.* 1770. *p.* 228—231.
De J. H. LAMBERT, Zusätze zu den logarithmischen und trigonometrischen Tabellen. Berol. 1770. 8.

26. W. JONES. *Phil. Trans. London*, *V.* 61, *A°.* 1771. *p.* 455—461.
Of Logarithms.

27. *Nov. Acta Erud.*, *Ao.* 1772. *p.* 94—96.
De GARDINER Tables de Logarithmes etc.

28. MAGELHAENS *Rec. des Astronomes*, *V.* 2, *Ao.* 1772. *p.* 314—318.
Errata pour les Logarithmes de l'édition de GARDINER.

29. *Connaiss. des Temps*, *Ao.* 1775. *p.* 271—274, 329. Errata des Tables de Logarithmes de GARDINER.

30. *Connaiss. des Temps*, *Ao.* 1775. *p.* 274, 329.
Supplément à l'Errata des grandes Tables d'ULACQ.

31. FR. MASERES. *Phil. Trans. London*, *V.* 68, *Ao.* 1768. *p.* 895—901.
A Method of finding by the Help of Sir ISAAC NEWTON'S binomial Theorem a near Value of the very-slowly converging infinite Series $x + \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{3}x^3 + + \frac{1}{4}x^4 + \frac{1}{5}x^5 +$ etc., when x is very nearlye qual to 1.

32. J. HELLINS. *Phil. Trans. London*, *V.* 70, *Ao.* 1780. *p.* 308—318.
Theorems for computing Logarithms.

33. A. BÜRJA. *Leipz. Mag*, *Ao.* 1786, *St.* 1. *S.* 90—116.
Versuch über die Logarithmen.

34. K. K. REITZ. *Verh. Zeeuwsch Genootsch.*, *Dl.* XI, *Ao.* 1786. *blz.* 423—480.
Nieuwe Handleiding om den Logarithmus voor eenig gegeven getal naaukeurig te vinden tot veertien letteren boven den index: benevens eene tafel der kunsttallen voor 10000000 tot 10010000.

35. A. BÜRJA. *Mém. Berlin*, *Ao.* 1786, 1787. *p.* 433—478.
Méthode élémentaire et directe pour le calcul numérique des logarithmes.

36. W. NICHOLSON. *Phil. Trans. London, V.* 77, *Ao.* 1787. *p.* 246—252.

The principle and illustration of an advantageous Method of arranging the Difference of Logarithms, on Lines, graduated for the purpose of Computation.

37. A. BÜRJA. *Nouv. Mém. Berlin, Ao.* 1788, 1789. *p.* 300—325.

Essai d'un nouvel algorithme des logarithmes.

38. K. K. REITZ. *Verh. Zeeuwsch Genootsch., Dl.* 14, *Ao.* 1790. *blz.* 535—576.

Aanhangsel tot de nieuwe handleiding.

39. DELAMBRE. *Mém. Turin, T.* 10, *Ao.* 1790, 1791. *Mém. Prés. p.* 143—180.

De l'usage du calcul différentiel dans la construction des tables astronomiques.

40. J. HELLINS. *Phil. Trans. London, V.* 86, *Ao.* 1796. *p.* 135—141.

Mr. JONES's Computation of the Hyperbolic Logarithm of 10 improved: being a Transformation of the Series which he used in the Computation, to others which converge by the powers of 80. To which is added a Postscript, containing an Improvement of Mr. EMERSON's Computation of the same Logarithm.

41. W. ALLMANN. *Irish Trans., V.* 6, *Ao.* 1797. *p.* 391—43[illegible]

On the Application of a converging Series to the Construction of Logarithms.

42. J. PLAYFAIR. *Edinburgh Phil. Trans., V.* 4, *Ao.* 179[illegible] *p.* 83—106.

Observations on the Trigonometrical Tables of the Brahmins.

43. D. RITTENHOUSE. *Amer. Trans. Philadelphia, T.* [illegible] *Ao.* 1799. *p.* 69—72.

Method of raising the common Logarithm of any Number inmediately.

44. R. MURRAY. *Irish Trans., V.* 9, *Ao.* 1803. *p.* 3—20.
On Dr. HALLEY's Series for the Calculation of Logarithms.

45. R. PRONY. *Mém. Instit. Paris, T.* 5, *Ao.* 1804. *p.* 49—55.
Notice sur les grandes tables logarithmiques et trigonométriques calculées au Bureau du Cadastre sous sa direction.

46. DELAMBRE. *Mém. Instit. Paris, Tome* 5, *Ao.* 1804. *p.* 56—66.
Rapport sur les grandes tables trigonométriques décimales du Cadastre.

47. R. PRONY. *Mém. Instit. Paris, Tome* 5, *Ao.* 1804. *p.* 67—93.
Éclaircissements sur un point de l'histoire des tables trigonométriques.

48. E. MANNING. *Phil. Trans. London, V.* 96, *Ao.* 1806. *p.* 327—341.
New Method of compacting Logarithms.

49. DELAMBRE. *Phil. Mag., V.* 28, *Ao.* 1807. *p.* 18—24.
On the Hindoo Formulae for computing Eclipses, Tables of Sines and various Astronomical Problems.

50. LAVERNÈDE. *Ann. Math. Gergonne, T.* 1, *Ao.* 1811. *p.* 18—50.
Recherche systématique des formules les plus propres à calculer les Logarithmes.

51. LAVERNÈDE. *Ann. Math. Gergonne, T.* I, *Ao.* 1811. *p.* 78—110.
Suite de ces recherches.

52. DUBOURGUET. *Ann. Math. Gergonne, T.* 2, *Ao.* 1812. *p.* 69—72.
Formule nouvelle pour calculer les logarithmes.

53. WALLACE. *Edinburgh Philos. Trans., V.* 6, *Ao.* 1812. *p.* 269—344.
New Series for the Quadrature of the Conic Sections and the Computation of Logarithms.

54. SERVOIS. *Ann. Math. Gergonne, T.* 2, *Ao.* 1812. p. 178, 179.
Remarques sur T. 2. pag. 70.

55. DUBOURGUET. *Ann. Math. Gergonne, T.* 2, *Ao.* 1812. *p.* 286, 287.
Lettre.

56. E. MANNING. *Abstr. Phil. Trans. London, V.* 1, *Ao.* 1800—1815. *p.* 239.
New Method of computing Logarithms.

57. VINCENT. *Ann. Math. Gergonne, T.* 16, *Ao.* 1816. *p.* 19—25.
Sur l'erreur que l'emploi des parties proportionnelles peut entraîner dans les calculs par Logarithmes.

58. TH. KNIGHT. *Phil. Trans. London, V.* 107, *Ao.* 1817, *P.* 2. *p.* 217—233.
Of the construction of Logarithmic Tables.

59. LEGENDRE. *Connaiss. des Temps, Ao.* 1817. *p.* 219—233.
Sur une méthode d'interpolation employée par BRIGGS dans la construction de ses grandes tables trigonométriques.

60. *Edinb. Phil. Journ., V.* 2, *Ao.* 1820. *p.* 95—97.
Table of Proportional Logarithms to twenty four Hours.

61. W. WALLACE. *Edinburgh Phil. Trans., V.* 10, *Ao* 1824. *p.* 148—167.
Investigation of Formulae, for finding the Logarithms of Trigonometrical Quantities from one another.

62. MATTHIESSEN. *Astr. Nachr., B.* 2, *Ao.* 1824, *N°.* 31

S. 103—112; N°. 32. S. 121—126; N°. 35. S. 181—184; N°. 36. S. 185—190.

Schreiben.

63. *Astr. Nachr.*, B. 2, *Ao.* 1824, N°. 34. S. 167, 168.
Druckfehler der CALLET'schen und VEGA'schen Logarithmen-Tafeln.

64. DEGEN. *Astr. Nachr.*, B. 2, *Ao.* 1824, N°. 36. S. 191, 192.
Schreiben.

65. CLAUSEN. *Astr. Nachr.*, B. 2, *Ao.* 1824, N°. 42. S. 348.
Druckfehler.

66. BAILY. *Astr. Nachr.*, B. 2, *Ao.* 1824, N°. 44. S. 391, 392.
Druckfehler.

67. KULIK. *Astr. Nachr.*, B. 3, *Ao.* 1825, N°. 59. S. 191, 192.
Schreiben.

68. URSIN. *Astr. Nachr.*, B. 3, *Ao.* 1825, N°. 62. S. 235—238.
Schreiben.

69. BOUVARD. *Astr. Nachr.*, B. 3, *Ao.* 1825, N°. 63. S. 260.
Fautes à corriger dans les Tables de CALLET.

70. KULIK. *Astr. Nachr.*, B. 4, *Ao.* 1826, N°. 75. S. 47, 48.
Brief.

71. VIETZ. *Astr. Nachr.*, B. 4, *Ao.* 1826, N°. 76. S. 53—56.
Brief.

72. SCHUMACHER. *Astr. Nachr.*, B. 4, *Ao.* 1826, N°. 83. S. 207, 208.
Zusatz zur N°. 76, S. 55.

73. *Astr. Nachr.*, B. 4, *Ao.* 1826, N°. 83. S. 207, 208.
Druckfehler in TAYLOR's Tafel.

74. CLAUSEN. *Astr. Nachr*, B. 4, *Ao.* 1826 N°. 94. S. 475, 476.
Druckfehler.

75. *Phil. Mag.*, 2^d *Ser.*, *V.* 1, *Ao.* 1827. *p.* 353, 354.
Corrections in VLACQ's Tables of Logarithms.

76. MATTHIESSEN. *Astr. Nachr.*, *B.* 5, *Ao.* 1827. *N*^{o}. 116. *S.* 352.
Gemeine Logarithmen.

77. VON HEILIGENSTEIN. *Astr. Nachr.*, *B.* 6, *Ao.* 1828, *N*^{o}. 124. *S.* 68.
Druckfehler.

78. R. KNORR. *Astr. Nachr.*, *B.* 7, *Ao.* 1829, *N*^{o}. 148. *S.* 62.
Druckfehler.

79. HANSEN & CLAUSEN. *Astr. Nachr.*, *B.* 7, *Ao.* 1829, *N*^{o}. 149. *S.* 103, 104.
Druckfehler.

80. TH. KNIGHT. *Abstr. Phil. Trans. London*, *V.* 2, *Ao.* 1816—1830. *p.* 69.
On the construction of Logarithmic Tables.

81. L. BARBIER. *Ann. Math. Gergonne*, *T.* 20, *Ao.* 1830. *p.* 366—371.
Note sur la recherche des logarithmes des grands nombres.

82. WURM. *Astr. Nachr.*, *B.* 8, *Ao.* 1830, *N*^{o}. 192. *S.* 475, 476.
Verbesserungen zu CALLET's Tables de Logarithmes.

83. BARY. *Ann. Math. Gergonne*, *T.* 21, *Ao.* 1831. *p.* 281—284.
Sur l'erreur qu'entraîne l'interpolation vulgaire dans l'usage des Tables de Logarithmes.

84. *Silliman's Amer. Journal*, *V.* 42, *Ao.* 1832. *p.* 181.
Corrections in HASSLER's Logarithmic Tables.

85. B. BEVAN. *Lond. and Edinb. Phil. Mag.*, 3^d *Ser.*, *V.* 3 *Ao.* 1833. *p.* 99, 100.
Table of the First, Second and Third Powers of the Sines to centesimal parts of the Versed Sine

86. MATTHIESSEN. *Astr. Nachr.*, *B.* 12, *Ao.* 1835, *N°.* 269. *S.* 87, 88.
Druckfehler.

87. J. M. AGARDH. *Handl. Stockholm*, *Ao.* 1838. *S.* 253—273.
Om indices i högre Arithmetiker.

88. BIOT. *Conn. des Temps*, *Ao.* 1838. *p.* 3—29.
Analyse des ouvrages originaux de NAPIER, relatifs à l'invention des Logarithmes.

89. J. THOMSON. *Edinburgh Phil. Trans.*, *V.* 14, *Ao.* 1840. *p.* 217—223.
Investigation of a new series for the Computation of Logarithms with a new Investigation of a Series for the Rectification of the Circle.

90. R. MURPHY. *Lond., Edinb. and Dublin Phil. Mag.*, 3^{d} *Ser.*, *V.* 19, *Ao.* 1841. *p.* 479, 480.
Calculation of Logarithms by Means of Algebraic Fractions. Note.

91. J. A. GRUNERT. *Arch. von Grunert*, *B.* 1, *Ao.* 1841. *S.* 73, 74.
Bemerkung zur Trigonometrie.

92. C. J. D. HILL. *Arch. von Grunert*, *B.* 1, *Ao.* 1841. *S.* 191—193.
Note sur les Tables Trigonométriques.

93. A. DE MORGAN. *Lond., Edinb. and Dublin Phil. Mag.*, 3^{d} *Ser.*, *V.* 22, *Ao.* 1843. *p.* 350—353.
On the Invention of the Circular Parts.

94. J. A. GRUNERT. *Arch. von Grunert*, *B.* 6, *Ao.* 1845. *S.* 205—213.
Ueber eine für den Elementar-Unterricht in der Trigonometrie vorzüglich geeignete Methode zur Erläuterung der Berechnung der Tafeln der Sinus und Cosinus.

95. A. DE MORGAN. *Lond., Edinb. and Dublin Phil.*
3^d *Ser*, *V.* 26, *Ao.* 1845. *p.* 517—526.
On the almost total Disappearance of the
Trigonometrical Canon.

96. BEVAL. *Astr. Nachr.*, *B.* 23, *Ao.* 1846, *N*
S. 1—4.
Brief.

97. W. GALBRAITH. *Astr. Nachr.*, *B.* 23, *Ao.* 184
535. *S.* 109, 110.
Schreiben.

98. VON REIDTZ. *Astr. Nachr.*, *B.* 23, *Ao.* 1846, *N*
S. 391.
Druckfehler.

99. DIPPE. *Arch. von Grunert*, *B.* 7, *Ao.* 1846.
Verschiedene mathematische Bemerkungen.

100. w. *Mathematician*, *V.* 2, *Ao.* 1847. *p.* 16 -
Computation of Logarithms and Antilogari

101. TH. WEDDLE. *Mathematician*, *V.* 2, *Ao.* 1
135—142.
Computation of trigonometrical tangents a
tangents.

102. HEARN. *Mathematician*, *V.* 2, *Ao.* 1847. *p.* 249
Practical Method of forming Logarithms a
logarithms independently of extensive Tabl

103. J. HERRMANN. *Sitzber. Wien*, *B.* 1, *H.* 2, *Ac*
S. 175—191.
Verbesserung der J. C. CALLET'schen T
gemeinen Logarithmen mit 20 Decimalen.

104. J. HERRMANN. *Sitzber. Wien*, *B.* 1, *H* 4, *A*
S. 164—180.
Bestimmung der trigonometrischen Functi
den Winkeln und der Winkel aus den
nen bis zu einer beliebigen Grenze der
keit.

105. BESSEL. *Arch. von Grunert, B.* 14, *Ao.* 1850. *S.* 97—100.

Ueber drei Haupt-Arten von Logarithmen-Systemen.

106. KORALEK. *Compt. Rend. Paris, T.* 32, *Ao.* 1851. *p.* 610, 611.

Note sur les logarithmes des nombres.

107. GAUSS. *Astr. Nachr., B.* 32, *Ao.* 1851, *N°.* 756. *S.* 181—188.

Einige Bemerkungen zu VEGA's Thesaurus Logarithmorum.

108. GREBE. *Arch. von Grunert, B.* 16, *Ao.* 1851. *S.* 363, 364.

Miscelle.

109. J. A. SERRET. *Nouv. Ann. de Mathém. de Terquem, T.* 11, *Ao.* 1852. *p.* 22—33.

Lettre sur la construction des tables de Logarithmes.

110. THORMANN. *Astr. Nachr., B.* 36, *Ao.* 1853, *N°.* 849. *S.* 148.

Berichtigungen.

111. *Nouv. Ann. de Math. de Terquem, T.* 12, *Ao.* 1853. *p.* 171—176.

Sur le Supplément Logarithmique de LEONELLI.

112. WOEPCKE. *Compt. Rend. Paris, T.* 38, *Ao.* 1854. *p.* 503.

Discussion de deux méthodes arabes pour déterminer une valeur approximée de *Sin.* 1°.

113. W. SHANKS. *Proceed. Phil. Trans. London, V.* 6, *Ao.* 1850—1854. *p.* 397, 398.

On the Extension of the Value of the Base of NAPIER's Logarithms, of the Napierian Logarithms of 2, 3, 5 and 10; and of the Modulus of BRIGGS, or the common System of Logarithms; all to 205 places of decimals.

114. C. F. LINDMANN. *Overs. Forh. Stockholm*, *Ao.* 1
S. 183—189.
Om trigonometriske tabeller.

115. ZECH. *Astr. Nachr.*, *B.* 38, *Ao.* 1854, *N°.* 908. *S.*
Druckfehler.

116. P. ESCHER. *Arch. von Grunert*, *B.* 23, *Ao.* 1
S. 264—284.
Neue für die Construction der Tafeln trigon
trischer Logarithmen wichtige Entdeckung.

117. TERQUEM. *Nouv. Ann. de Mathém. de Terquen*
13, *Ao.* 1854. *p.* 115—117.
Tables de Logarithmes népériens de ZACH
DASE.

118. WOEPCKE. *Nouv. Ann. de Mathém. de Terquen*
13, *Ao.* 1854. *p.* 386—394.
Sur le mot Kardaga et sur une méthode In
pour calculer les sinus.

119. MARSH. *Astr. Nachr.*, *B.* 39, *Ao.* 1855, *N°.*
S. 79, 80.
Druckfehler.

120. GUNTHER. *Astr. Nachr.*, *B.* 40, *Ao.* 1855, *N°.*
S. 266.
Druckfehler.

121. J. B. STURM. *Arch von Grunert*, *B.* 24, *Ao.*
S. 228—232.
Ueber die elementare Berechnung der brigg
Logarithmen.

122. FRISCH. *Arch. von Grunert*, *B.* 24, *Ao.* 18
286—302.
Ueber KEPPLER's Logarithmen und einige
von KEPPLER.

123. C. F. LINDMANN. *Arch von Grunert*, *B.* 25, *Ao.*
S. 284—289.
De tabulis trigonometricis.

124. *Bull. de Bibliogr. de Terquem, Ao.* 1855. *p.* 1—7, 40—49.
Notice sur la découverte des Logarithmes.

125. *Bull. de Bibliogr. de Terquem, Ao.* 1855. *p.* 14—18.
Sur les grandes tables logarithmiques de l'Observatoire.

126. H. W. ELPHINSTONE. *Quart. Journ., V.* 2, *Ao.* 1856. *p.* 222—225.
On the formation of tables of Logarithms of the trigonometrical ratios.

127. W. LEHMANN. *Astr. Nachr., B.* 43, *Ao.* 1856, *N°.* 1023. *S.* 225—228.
Kurze Notiz, die AUGUST'schen Logarithmen-Tafeln betreffend.

128. W. LEHMANN. *Astr. Nachr., B.* 44, *Ao.* 1836, *N°.* 1046. *S.* 209—216.
Kurze Notiz, die KÖHLER'schen Logarithmen-Tafeln betreffend.

129. LUTHER. *Astr. Nachr., B.* 44, *Ao.* 1856, *N°.* 1047. *S.* 239, 240.
Druckfehler.

130. GIESWALD. *Arch. von Grunert, B.* 26, *Ao.* 1856. *S.* 316—334.
Zur Geschichte und Literatur der Logarithmen.

131. TAEGERT. *Arch. von Grunert, B.* 27, *Ao.* 1856. *S.* 132—142.
Zur Logarithmen-Berechnung.

132. E. SANG. *Edinburgh Proceed., V.* 3, *Ao.* 1850—1857. *p.* 451—452.
Simple and direct Method of computing the Logarithm of a number.

133. F. LEFORT. *Compt. Rend. Paris, T.* 44, *Ao.* 1857. *p.* 1097—1100.
Note sur les erreurs que contient une des tables de Logarithmes de CALLET.

134. SECRETAN. *Compt. Rend. Paris, T.* 44, *Ao.* 1857. *p.* 1276, 1277.
Note sur quelques erreurs des Tables de rithmes de CALLET.

135. DUPAIN. *Compt. Rend. Paris, T.* 45, *Ao.* 1857. *p.* 39, 40.
Note sur quelques erreurs des Tables de rithmes de CALLET.

136. SCHOENFELDT. *Astr. Nachr., B.* 45, *Ao.* 1857, *N°.* 1064. *S.* 125, 126.
Druckfehler.

137. HOEK. *Astr. Nachr., B.* 45, *Ao.* 1857, *N°.* *S.* 383, 384.
Druckfehler.

138. PETERS. *Astr. Nachr., B.* 46, *Ao.* 1857, *N°.* *S.* 175, 176.
Anzeige.

139. TERQUEM. *Nouv. Ann. de Mathém. de Terquem, Ao.* 1857. *p.* 128.
Correction dans les Tables de CALLET de de VEGA de 1794 et de URSINUS de 1827.

140. J. BOOTH. *Proceed. Phil. Trans. London, V.* 1857, 1858. *p.* 256—265.
On the Logocyclis Curve and the geometrica of Logarithms.

141. BIOT. *Compt. Rend. Paris, T.* 46, *Ao.* 1 911, 912.
Sur un exemplaire en dix-sept volumes in-f grandes Tables Logarithmiques et trigonom calculées au Bureau du Cadastre sous la d du savant ingénieur PRONY.

142. ELIE DE BEAUMONT. *Compt. Rend. Paris, T.* 1858. *p.* 912.
Remarque.

143. LE VERRIER *Compt. Rend. Paris, T.* 46, *Ao.* 1858. *p.* 912.
Remarque.

144. LEFORT. *Compt. Rend. Paris, T.* 46, *Ao.* 1858. *p.* 994—997.
Note sur les deux exemplaires manuscripts de ces Tables.

145. J. A. GRUNERT. *Arch. von Grunert, B.* 30, *Ao.* 1858. *S.* 233—240.
Ueber die Einrichtung der Tafeln zur Berechnung der Logarithmen der Summe oder Differenz zweier Zahlen, die nur durch ihre Logarithmen gegeben sind.

146. J. HARTMANN. *Arch. von Grunert, B.* 31, *Ao.* 1858. *S.* 63—65.
Multiplicationstafeln zur leichteren und sicherern Berechnung der Proportionaltheile bei logarithmisch-trigonometrischen Rechnungen mit den 7-stelligen Tafeln von VEGA.

147. F. LEFORT & J. HOUELL. *Bull. Bibliogr. de Terquem, Ao.* 1858. *p.* 41—45.
Note ayant pour objet de signaler des erreurs nombreuses qui existent dans les Tables de Logarithmes de CALLET.

148. OUDEMANS. *Astr. Nachr., B.* 51, *Ao.* 1859, *N°.* 1202. *S.* 29, 30.
Corrigenda.

149. WITTSTEIN. *Astr. Nachr., B.* 51, *Ao.* 1859, *N°.* 1208. S. 125, 126.
Vierstellige GAUSS'sche Logarithmen in neuer Anordnung.

NIET DOOR MIJ NAGEZIEN.

150. J. S. LAGRANGE, V. S. LAPLACE et J. B. J. DELA
Mém. des Soc. Sav. et Littér., V. 1, *Ao.* .... *p.* 1—
Rapport sur les grandes Tables trigonométr
décimales du cadastre.

151. P. A. LARCHER. *Mém. des Soc. Sav. et Littér.*,
Ao. .... *p.* 111—....
Rapport sur les cadrans logarithmiques de LEB

152. J. B. J. DELAMBRE. *Mém. des Soc. Sav. et Littér*
1, *Ao.* .... *p.* 193—....
Eclaircissements sur un point de l'histoire d
bles trigonométriques.

153. J. B. J. DELAMBRE. *Mém. des Soc. Sav. et*
V. 1, *Ao.* ..... *p.* 197—....
Sur les Tables trigonométriques de BORDA.

154. J. B. DELAMBRE. *Bull. Soc. Philom.*, *T.* 3, *Ao*
p. 30—....
Rapport sur les grandes Tables Logarithmi
Trigonométriques, calculées au bureau du C
sous la direction du Cit. PRONY.

155. *von Zach's Monatl. Corresp.*, *B.* 6, *Ao.*
397, 508.
Druckfehler.

156. *von Zach's Monatl. Corresp.*, *B.* 20. *Ao.* ....
Druckfehler.

NEUVIÈME ARTICLE

SUR LA

FAUNE ICHTHYOLOGIQUE

DE L'ÎLE DE TERNATE.

PAR

M. P. BLEEKER.

Pendant mon séjour aux Indes Orientales Néerlandaises ai publié plusieurs articles *) sur la faune ichthyologique

*) Tous mes articles antérieurs sur cette matière se trouvent dans „*Natuurkundig Tijdschrift voor Neerlandsch Indië*" publié par la ciété Royale des Sciences naturelles aux Indes Orientales Néerlandises, savoir:

1. Bijdrage tot de kennis der ichthyologische fauna van Ternate. om. IV. 1853, p. 131—140.

2. Nieuwe bijdrage tot de kennis der ichthyologische fauna van rnate en Halmaheira (Gilolo), Tom. IV p. 595—610.

3. Diagramma haematochir, eene nieuwe soort van Ternate. Tom. I 1854, p. 175—176.

4. Iets over visschen levende in zeesterren en over eene nieuwe soort n Oxybeles. Tom. VII 1854, p. 62—63. (Sur des Fierasfers vivant ans des Culcites.)

5. Vijfde bijdrage tot de kennis der ichthyologische fauna van Ternate. Tom. VIII 1855, p. 295—328.

de l'île de Ternate. Jusqu'à mes recherches on ne s rien quant à cette faune et j'ai été assez heureux d pu énumérer 284 espèces qui lui appartiennent. Le d de mes articles date déjà de l'an 1856.

Depuis mon retour en Europe je ne pouvais pas e de trouver encore une fois l'occasion de contribuer u à élargir nos connaissances à ce sujet. Cette occasion dant s'est présentée dans une petite collection de po déposée au Muséum national d'histoire naturelle des Bas et faite, il y a quelques mois, par M.- A. BERN naturaliste de beaucoup d'espérance. Cette collection, ma disposition avec la plus grande libéralité par M - GEL, directeur du susdit Musée, comprend les 27 suivantes.

---

6. Over eenige nieuwe visschen van Ternate. Tom. IX. 1855

7. Zevende bijdrage tot de kennis der ichthyologische fau Ternate. Tom. X. 1856, p. 357—386.

8. Achtste bijdrage tot de kennis der ichthyologische fau Ternate. Tom. XII. p. 191—210.

Dans ces divers mémoires sont décrites les espèces suiva Apogon koilomatodon Blkr, Amphacanthus vulpinus Schl., skirtes Thepassi Blkr, Pomacentrus notophthalmus Blkr, Glyp ternatensis Blkr, Glyphisodon Schlegoli Blkr, Pseudoscarus ja Blkr. — 2. Polynemus kuru Blkr, Mulloides vanicolensis Bl gramma Goldmani Blkr, Chaetodon oxycephalus Blkr, Pime ternatensis Blkr, Teuthis doliatus Günth., Teuthis cyanotaenia Pseudoscarus Quoyi Blkr (nec Scarus Quoyi Val.), Aulost nensis Cuv. (Polypterichthys Valentyni Blkr), Harengula m sis Blkr. — 3. Diagramma haematochir Blkr. — 4. Pierasfer lu des Blkr. — 5. Auxis thynnoides Blkr, Decapterus lajang Blkr, sodon lacrymatus QG. — 7. Apogonichthys gracilis Blkr., Caesio pterus Blkr, Salarias Sebae Val.?, Pseudochromis polyacanth Pomacentrus tapeinosoma Blkr, Heliases ternatensis Blkr, Xy pavo Val., Hemipteronotus Twistii Blkr, Muraena lita Rich raena monochrous Blkr, Muraena Duivenbodei Blkr. — 8. Apo tacanthus Blkr, Platycephalus pristiger CV., Platycephalus Quo Gobius ophthalmonema Blkr, Harengula Kunzei Blkr.

1. Balistes bursa Schn.
2. " aculeatus Bl.
3. " lineatus Bl. Schn.
4. Monacanthus melanocephalus Blkr.
5. Ostracion cubicus L.
6. " punctatus Lac.
7. Antennarius raninus Cant.
8. Amphisile scutata Cuv.
9. Hippocampus kuda Blkr.
10. Corythoichthys haematopterus Blkr.
11. Labroides paradiseus Blkr.
12. Amphiprion melanopus Blkr.
13. Serranus Sebae Blkr.
14. Scolopsides bilineatus CV.
15. " lineatus Q.
16. Scorpaena polyprion Blkr.
17. Pterois antennata CV.
18. " zebra CV.
19. Grammistes orientales Bl. Schn.
20. Chaetodon baronessa CV.
21. " citrinellus Brouss.
22. " vittatus Bl. Schn.
23. " dorsalis Rwdt.
24. Zanclus cornutus CV.
25. Teuthis marmorata Günth.
26. Saurus synodus Val.
27. Ophisurus colubrinus Richd.

Quoique le nombre de ces espèces soit assez restreint et que, parmi elles, il ne s'en trouve aucune qui ne soit déjà connue des naturalistes, plusieurs d'entre elles ne figurent pas dans les énumérations des Poissons de Ternate et sont par conséquent nouvelles pour sa faune. Ces espèces sont les suivantes: Balistes aculeatus Bl, Balistes bursa Schn., Monacanthus melanocephalus Blkr, Ostracion punctatus Lac., Antennarius raninus Cant., Labroides paradiseus Blkr, Amphiprion melanopus Blkr, Grammistes orientalis Bl. Schn., Pterois zebra CV. et Ophisurus colubrinus Richd.

Plus d'un tiers des espèces qui forment la collection sont donc nouvelles pour la faune de l'île, et l'on peut en conclure que des envois nouveaux des mêmes localités ne tarderont pas à faire connaître encore bon nombre de formes, qui jusqu'ici n'ont pas été observées dans cette partie des Moluques.

D'ailleurs il n'y a point de doute que les eaux de Ternate ne nourrissent plus du double des espèces de poissons, énumérées dans les Catalogues de cette île. D'autres îles des mêmes parages, d'Amboine par exemple, on

connaît déjà plus de 800 espèces, et Ternate se tr
à peu près dans les mêmes rapports qu'Amboine qua
ses récifs, à la proximité d'autres îles tant grandes qu
tites, etc.

En outre on n'a qu'à jeter un coup d'oeil sur le C
logue des poissons de l'île pour voir que plusieurs fa
les, largement représentées aux autres îles des Molu
n'y figurent pas du tout ou n'y comptent qu'une
espèce ou quelques-unes seulement.

Leide, 17 *Décembre* 1861.

SIXIÈME MEMOIRE

SUR LA

FAUNE ICHTHYOLOGIQUE

DE L'ÎLE DE BATJAN.

PAR

M.- P. BLEEKER.

Ce n'est que depuis l'an 1854 que la science possède quelques données sur la faune ichthyologique de l'île de Batjan. Ce fut alors que M.- le baron C. F. GOLDMAN, actuellement Gouverneur des îles Moluques, m'envoya une collection de 71 espèces de Poissons, qu'il avait faite pendant un court séjour dans la capitale de l'île. Quelques mois après je reçus de la même île, une nouvelle collection que je devais aussi à la libéralité de M.- GOLDMAN. Des 18 espèces de poissons que j'y trouvai 12 n'appartenaient pas au premier envoi. Depuis, une troisième collection m'arriva de la même île par la bonté de M.- J. G. T. BERNELOT MOENS, Chirurgien-major de l'armée des Indes, et des 70 espèces qu'elle comprenait 52 étaient nouvelles pour la connaissance de la faune de l'île. Moi-même, en 1855 passant quelques heures dans l'île, j'y rassemblai 27 espèces de poissons, dont 14 ne se trouvaient pas dans les collections antérieures. Enfin M. BERNELOT MOENS, continuant ses bontés, me fit parvenir de la même localité une deuxième collection, dans laquelle je trouvai 113 espèces dont 69 n'étaient

pas encore inscrites dans les Catalogues de l'île. Ainsi, de la publication de mon dernier article *) sur ce s en 1857, le nombre des espèces connues de Batjan mo à 218, et il faut y ajouter encore le Cheilinus ment qu'autrefois je n'avais pas distingué du Cheilinus celeb

A ces espèces viennent s'en joindre encore 10, qui partie d'un envoi de M.- A. BERNSTEIN, naturaliste plei zèle, qui explore en ce moment les richesses de la n des îles Moluques. Parmi les collections qu'il a envoyé Muséum d'histoire naturelle de Leide, j'ai trouvé 25 es de poissons qu'il a recueillies à Batjan, et certes ce q digne d'attention, c'est que, bien qu'on connût déjà pl deux cents espèces de cette île, non moins de 10 de espèces de M.- BERNSTEIN n'y figuraient pas encore.

Les espèces de M.- BERNSTEIN sont les suivantes:

*) Mes articles antérieurs sur la faune de Batjan ont été publié le "*Natuurkundig Tijdschrift voor Neêrlandsch Indië*" et sont in comme suit:

1. Bijdrage tot de kennis der ichthyologische fauna van I Tom. VII. 1854, p. 359—378.

2. Tweede bijdrage tot de kennis der ichthyologische fau Batjan. Zoetwatervisschen. Tom. IX. 1855, p. 191—202.

3. Derde bijdrage tot de kennis der ichthyologische fauna va jan. Tom. IX, p. 491—504.

4. Visschen waargenomen te Laboeha, eiland Batjan. To 1856, p 253, 254.

5. Verslag van eene nieuwe verzameling visschen van Batja XIII. 1857, p. 381—386.

Ces articles contiennent les descriptions des espèces sui 1. Apogon margaritophorus Blkr, Sphyraena obtusata CV., Sp langsar Blkr, Sphyraena brachygnathos Blkr, Sphyraena je Johnius Goldmani Blkr, Glyphisodon batjanensis Blkr, Balis descens Comm., Hemiscyllium malayanum MH. 2. Ambassis b sis Blkr, Mesoprion fuscescens CV., Mugil heterocheilos Blkr, ranus macrospilos Blkr, Serranus nigripinnis CV.?, Percis ca CV., Dascyllus polyacanthus, Blkr.

1. Arothron hypselogeneion Blkr.
2. " virgatus Richds.
3. Cheilichthys kappa Blkr.
4. Balistes verrucosus L.
5. Monacanthus melanocephalus Blkr.
6. Plagusia marmorata Blkr.
7. Cheilinus celebicus Blkr.
8. Julis lunaris Val.
9. Glyphisodon coelestinus CV.
10. Caesio coerulaureus Lac.
11. Serranus cyanostigma K.v.H.
12. " Sebae Blkr.
13. " microprion Blkr.
14. Therapon Cuvieri Blkr.
15. Synagris taeniopterus Günth.
16. Solopsides monogramma K. v. H.
17. Scorpaenopsis gibbosus Blkr.
18. Apogon roseipinnis CV.
19. Ambassis interrupta Blkr.
20. Upeneus trifasciatus CV.
21. Mugil wageënsis QG.
22. Percis cancellata CV.
23. Opistognathus Castelnaui Blkr.
24. Gobius janthinopterus Blkr.
25. Dussumieria elopoides Blkr.

Les espèces, nouvelles pour la connaissance de la faune de l'île, sont les suivantes: Monacanthus melanocephalus, Glyphisodon coelestinus, Caesio coerulaureus, Serranus cyanostigma, Scorpaenopsis gibbosus, Upeneus trifasciatus, Synagris taeniopterus, Opistognathus Castelnaui, Gobius janthinopterus, Dussumieria elopoides.

Quoique l'île de Batjan appartienne au même groupe géographique que Ternate, c'est-à-dire au groupe de Halmahéra ou de Gilolo, et bien que les espèces connues de poissons de Ternate soient déjà au nombre de 291, la plupart des espèces de Batjan n'ont pas été trouvées jusqu'ici dans le voisinage de Ternate. Ces espèces sont au nombre de 140. Si l'on y joint un nombre de 18 espèces, connues de l'île de Halmaheira et qu'on n'a pas encore trouvées près de Ternate ou de Batjan, il en résulte que le nombre actuel des espèces connues du groupe géographique de Halmaheira monte à 452.

N'ayant pas donné un aperçu des poissons de Batjan depuis 1855 (voir mon troisième mémoire sur ce sujet),

époque où le nombre des espèces inscrites n'était enc
que de 135, j'en fais suivre ici une énumération nouve
sans toutefois y ajouter les citations des mémoires où e
sont décrites, ces citations se trouvant déjà dans mon
talogue général des Poissons de l'Archipel indien.

Ce m'est un devoir agréable de témoigner ici encore
fois publiquement ma reconnaissance à M. SCHLEGEL
savant directeur du Musée national d'histoire naturell
Leide, dont la libéralité continue à m'offrir les plus g
des facilités pour étudier les richesses de l'établissem
qui vient de prendre un développement remarquable de
qu'il en a la direction suprême.

ÉNUMÉRATION DES 229 ESPÈCES DE POISSONS AC
ELLEMENT CONNUES DE L'ÎLE DE BATJAN.

Familia SCYLLIOIDEI.

Chiloscyllium malayanum MH = Hemiscyllium mala
num MH.

Familia OSTRACIONOIDEI.

Ostracion cornutus L. = Laetophrys cornutus Kp.

Familia TRIACANTHOIDEI.

Triacanthus brachysoma Blkr.
" brevirostris Val.
" Nieuhofi Blkr.

Familia BALISTEOIDEI.

Balistes lineatus Bl.
" maculatus Bl. = Balistes senticosus Richd.
" verrucosus L. = Balistes praslinus Lac.
" viridescens Lac.

Monacanthus melanocephalus Blkr.
" trichurus Blkr.
Alutarius amphacanthoides Blkr.

Familia PHYSOGASTROIDEI.

Arothron hypselogeneion Blkr.
" laterna Blkr.
" virgatus Blkr.
" scaber Blkr.
Cheilichthys kappa Blkr = Arothron kappa Blkr.

Familia SYNGNATHOIDEI.

Gastrotokeus biaculeatus Heck. = Solenognathus Blochii Blkr.
Corythoichthys fasciatus Kp = Corythoichthys haematopterus Blkr.
Hippocampus kuda Blkr.

Familia PEGASOIDEI.

Pegasus draconis L.

Familia PLEURONECTEOIDEI.

Pseudorhombus pantherinus Blkr = Rhombus sumatranus Blkr.
" polyspilos Blkr = Rhombus polyspilos Blkr.

Familia SOLEOIDEI.

Synaptura marmorata Blkr.
Achirus melanospilos Blkr.
" pavoninus Lac.

Familia PLAGUSIOIDEI.

Arelia brachyrhynchos Blkr = Plagusia brachyrhynchos Blkr.
Plagusia marmorata Blkr.

Familia AMPHISILEOIDEI.

Amphisile scutata Cuv.

Familia SCAROIDEI.

Pseudoscarus Cantori Blkr = Scarus psittacus Blkr
Val.
" rivulatus Blkr = Scarus micrognathus Bl
Callyodon moluccensis Blkr = Callyodon waigiensis
Blkr ol.

Familia LABROIDEI.

Cheilinus celebicus Blkr.
" mentalis Rüpp.
" oxycephalus Blkr.
" radiatus Blkr (nec Val.) = Cheilinus dia
mus Val.
Epibulus insidiator Cuv.
Stethojulis trilineata Günth. = Julis (Halichoeres) castur
Halichoeres Schwarzi Blkr = Julis (Halichoeres) dic
menacanthoides Blkr.
Julis lunaris Val.
Hemipteronotus Twistii Blkr = Novacula Twistii I
Labroides paradiseus Blkr.
Cossyphus diana Val.
Choerops macrodon Blkr = Cossyphus macrodon Bl
" Schoenleini Blkr = Cossyphus Schoenleini

Familia POMACENTROIDEI.

Premnas biaculeatus Blkr.
Amphiprion percula CV.
Pomacentrus albifasciatus Schl. Müll. = Pomacentru
copleura Blkr.
" prosopotaenia Blkr.
Dascyllus polyacanthus Blkr.
" trimaculatus Rüpp.
Glyphisodon batjanensis Blkr.

Glyphisodon coelestinus CV.
" rahti CV.
" uniocellatus QG.

Familia PSEUDOCHROMIDOIDEI.

Cichlops spilopterus Blkr.
" trispilos Blkr.

Familia GERREOIDEI.

Gerres filamentosus CV.

Familia MAENOIDEI.

Caesio coerulaureus Lac.

Familia HOLOCENTROIDEI.

Holocentrum leonoides Blkr.
" rubrum Günth. = Holocentrum orientale CV.
" spiniferum Günth. = Holocentrum leo CV.
" sammara CV.
Myripristis parvideus CV.?
Priacanthus Blochii Blkr.

Familia MONOCENTRIOIDEI.

Monocentris japonicus Bl. Schn.

Familia PERCOIDEI.

Serranus celebicus Blkr.
" crapao CV.
" cyanostigma K. v. H.
" cyanostigmatoides Blkr = Serranus guttatus CV.
" hexagonatus CV.
" louti Rüpp. (nec CV.) = Serranus punctulatus CV.
" macrospilos Blkr.

Serranus marginalis CV.
" microprion Blkr.
" nigripinnis CV.?
" Sebae Blkr.
" spilurus CV.
Serranichthys altivelis Blkr.
Therapon Cuvieri Blkr.
" servus CV.
" theraps CV.
Dules maculatus CV.
" rupestris CV.
Diagramma punctatum Ehr.
Lutjanus annularis Blkr = Mesoprion annularis CV.
" bottonensis Blkr = Genyoroge bottonensis Günth.
" bengalensis Blkr = Mesoprion octolineatus Blkr = Genyoroge bengalensis Günth.
" coeruleopunctatus Blkr = Genyoroge coeruleopunctata Günth.
" chrysotaenia Blkr = Mesoprion chrysotaenia Blkr.
" fuscescens Blkr = Mesoprion fuscescens CV.
" fulviflamma Blkr = Mesoprion fulviflamma Blkr.
" gembra Blkr = Mesoprion gembra CV.
" lineatus Blkr = Mesoprion striatus Blkr.
" marginatus Blkr = Genyoroge marginata Günth.
" quadriguttatus Blkr = Mesopr. quadriguttatus Blkr.
" Sebae Blkr = Genyoroge Sebae Günth.
" semicinctus Blkr = Mesopr. semicinctus CV.
Lethrinus kallopterus Blkr.
" Moensi Blkr.
" reticulatus CV.
Synagris taeniopterus Günth. = Dentex taeniopterus CV.
Pentapus setosus CV.
Heterognathodon bifasciatus Blkr.
" xanthopleura Blkr.

Scolopsides monogramma K. v. H.
" lineatus QG. = Scolopsis Bleekeri Günth.

Familia PIMELEPTEROIDEI.

Pimelepterus lembus CV.
Drepane punctata CV.
Scatophagus argus CV.
" ornatus CV.

Familia CHEILODIPTEROIDEI.

Cheilodipterus octovittatus CV.
" quinquelineatus CV.
Apogon aureus Blkr = Apogon roseipinnis CV.
" bandanensis Blkr.
" fraenatus Val.
" koilomatodon Blkr.
" macropterus K. v. H.
" margaritophorus Blkr.

Familia BOGODOIDEI.

Ambassis batjanensis Blkr.
" Dussumieri CV.
" interrupta Blkr.
" nalua CV.?
" urotaenia Blkr.

Familia SCORPAENOIDEI.

Scorpaenopsis gibbosus Blkr = Scorpaena gibbosa Bl. Schn.
Tetraroge macracanthus Blkr = Tetraroge macracanthus Günth.
" plagiometopon Blkr = Prosopodasys plagiometopon Günth.
Pelor didactylus Blkr = Pelor obscurum CV.

Familia SCIAENOIDEI.

Johnius Goldmani Blkr = Corvina Goldmani Blkr
Sciaena Goldmanni Günth.
Sillago sihama Rüpp = Sillago malabarica Cuv.

Familia MULLOIDEI.

Upeneus trifasciatus CV.
Mulloides flavolineatus Blkr.
Upeneoides vittatus Blkr.

Familia TOXOTEOIDEI.

Toxotes jaculator Cuv.

Familia CHAETODONTOIDEI.

Chaetodon vagabundus Bl.
" virescens CV.
Heniochus macrolepidotus CV.
Holacanthus mesoleucos CV.

Familia PSETTOIDEI.

Psettus rhombeus CV. = Psettus argenteus Richd.
Platax gampret Blkr.
" teira CV.
" vespertilio Cuv.

Familia AMPHACANTHOIDEI.

Teuthis doliatus Günth. = Amphacanthus doliatus
" dorsalis Cant. = Amphacanthus dorsalis CV

Familia ACANTHUROIDEI.

Acanthurus nigricans Blkr = Acanthurus matoides
" mata CV.

Familia SPHYRAENOIDEI.

Sphyraena brachygnathos Blkr.
" jello CV.
" langsar Blkr.
" obtusata CV.

Familia SCOMBROIDEI.

Scomber loo CV.
" moluccensis Blkr.
Thynnus macropterus Schl.
" pelamys CV.
" thunnina CV.
Cybium konam Blkr.
Enchelyopus haumela Blkr = Trichiurus haumela CV.

Familia LICHIOIDEI.

Chorinemus sancti Petri CV.
" tol CV.
Trachynotus Baillonii CV.
Elacate nigra Günth. = Elacate mottah CV.

Familia CARANGOIDEI.

Megalaspis Rottleri Blkr.
Selar boops Blkr.
" Hasseltii Blkr = Caranx Hasseltii Günth.
" torvus Blkr.
Caranx ekala CV. = Caranx carangus Günth.
" Forsteri CV. = Caranx hippos Günth.
Carangichthys typus Blkr.
Carangoides gallus Blkr = Carangoides gallichthys Blkr.
" ciliaris Blkr = Carangoides blepharis Blkr.
" malabaricus Blkr.

Familia EQUULOIDEI.

Gazza equulaeformis Rüpp.
" tapeinosoma Blkr = Gazza argentaria Günth.
Equula ensifera CV. = Equula edentula Günth.
" filigera CV. = Equula fasciata CV.
" gomorah CV. = Equula splendens CV.

Familia POLYNEMATOIDEI.

Trichidion plebejus Blkr = Polynemus plebejus Brou
Eleutheronema tetradactylus Blkr = Polynemus tetrada
lus CV.

Familia MUGILOIDEI.

Mugil axillaris CV. = Mugil cylindricus CV.?
" heterocheilos Blkr.
" vaigiensis Q. = Mugil melanochir K. v. H.
Agonostoma oxyrhynchum Günth. = Cestraeus oxyr
chus Val.

Familia ATHERINOIDEI.

Atherina duodecimalis CV.

Familia TRIGLOIDEI.

Dactylopterus orientalis CV.

Eamilia PLATYCEPHALOIDEI.

Platycephalus bataviensis Blkr.
" pristiger CV.

Familia CALLIONYMOIDEI.

Callionymus opercularioides Blkr.
" filamentosus CV.

Familia PERCIOIDEI.

Percis cancellata CV.

Familia GOBIOIDEI.

Gobius grammepomus Blkr.
" intertinctus Richd. = Gobius ornatus Rüpp. sec. Günth.
" janthinopterus Blkr.
" sphynx Val.
Sicydium cynocephalus Val.
Eleotris aporos Blkr.
" ophicephalus K. v. H.
Culius fuscus Blkr = Eleotris nigra QG = Eleotris fusca Günth.
" melanosoma Blkr.
Eleotriodes muralis Blkr = Eleotris muralis Val.
Belobranchus taeniopterus Blkr.
" Quoyi Blkr.
Opistognathus Castelnaui Blkr.

Familia BLENNIOIDEI.

Salarias cyanostigma Blkr.
Petroskirtes anema Blkr.

Familia FISTULARIOIDEI.

Fistularia immaculata Comm.

Familia CHACOIDEI.

Plotosus arab Blkr = Plotosus anguillaris Lac.

Familia SCOMBRESOCIOIDEI.

Belone gigantea Schl. = Belone cylindrica Blkr.
" leiurus Blkr.
Hemiramphus Buffonis Val.
" far Rüpp = Hemiramphus Commersonii Val.
" melanurus Val.
Exocoetus unicolor Val.

Familia ELOPOIDEI.

Dussumieria elopoides Blkr.
" Hasseltii Blkr.

Familia CLUPEOIDEI.

Harengula melanurus Blkr.
" moluccensis Blkr.
Sardinella leiogaster Val.
Engraulis Browni Val.
" encrasicholoides Blkr.
" Hamiltoni Blkr = Engraulis Grayi Blkr.
" Russelli Blkr.
Chatoessus nasus Val.

Familia SAURIDOIDEI.

Saurus synodus CV.
" myops Cuv.
Scopelus brachygnathus Blkr.

Familia OPHISUROIDEI.

Sphagebranchus polyophthalmus Blkr = Dalophis polyophthalmus Blkr.
Ophisurus colubrinus Richd.

Familia CONGROIDEI.

Conger anagoides Blkr.

Familia ANGUILLOIDEI.

Anguilla marmorata QG.

Leide, 19 Décembre 1861.

NOTICE

SUR LE GENRE

TRACHINUS ART. ET SES ESPÈCES.

PAR

M.- P. BLEEKER.

Depuis que le genre Uranoscope a été séparé du genre Trachinus, le genre Artédien n'a plus subi de modification.

Mais si, depuis Linné, on l'a laissé intact, ce n'est pas que se soit un genre simple, mais probablement parce que pendant longtemps on ne connaissait que très mal ses espèces, et qu'une fois un peu mieux connues, elles parurent trop peu nombreuses pour qu'on en fît des coupes génériques nouvelles.

En effet, ces espèces, d'après les auteurs, ne sont qu'au nombre de 5, savoir :

Trachinus draco L. = Trachinus lineatus Bl. Schn.
" *araneus* CV. = Trachinus lineatus Risso.
" *radiatus* CV. = Trachinus lineatus de la Roche.
" *cornutus* Guich.
" *vipera* CV. = Trachinus draco Bl.

M.- GÜNTHER cependant a donné quelques traits d'une sixième espèce, habitant les côtes occidentales de l'Afrique, mais il ne l'a pas séparée de la Vive commune, bien qu'elle eût été nommée déjà Trachinus armatus par M.- SCHLEGEL.

A ces espèces vient s'en joindre une septième, qui habite

la Côte d'Or et que j'ai trouvée au Musée d'histoire n
relle de Leide.

De ces sept espèces, trois seulement ou quatre au
sont de vrais Trachinus. Ce sont les Trachinus draco
Trachinus araneus CV., Trachinus armatus Schl. et Trach
cornutus Guich.

La Petite Vive n'est plus un vrai Trachinus et les
autres espèces n'y appartiennent pas non plus.

Quant au Trachinus vipera, elle diffère tant de l'e
typique, que je m'étonne qu'on l'ait pu laisser avec
dans un même genre.

En effet la physionomie de la Petite Vive n'est
celle des véritables Trachinus, le corps étant plus racc
les yeux situés plus horizontalement et l'écaillure du
donnant de tout autres reflets.

Aussi, en l'examinant plus en détail, on trouve plu
caractères qui justifient sa séparation du genre Trachi

La Petite Vive a les lèvres frangées, tandis
n'en trouve pas même des vestiges dans les autres e
que j'ai pu examiner. Je m'étonne que ni Cuvi
M.- GÜNTHER n'aient parlé d'un caractère aussi remarq
qui suffirait à lui seul pour distinguer l'espèce de tout
autres. Ces papilles sont parfaitement bien visibles à
nu et celles de la lèvre inférieure, qui sont plus l
que les supra-labiales, sont même érigées dans l'état de
et donnent à la mâchoire l'air d'être armée de den
niques assez fortes, ce qui peut avoir induit en
l'auteur qui parle de dents de la rangée externe plus

Un autre caractère important de la Petite Vive
l'absence complète de dents ptérygoïdiennes, qui, da
pèce typique, comme aussi dans le Trachinus armat
cupent une plaque plus ou moins allongée.

Les joues, presqu'entièrement couvertes d'écaille
les vrais Trachinus, n'en portent pas ou presque p

le Trachinus vipera, ou bien elles sont si caduques, qu'en général elles manquent sur les individus qu'on observe.

La ligne latérale, simple dans les autres Vives, est manifestement double dans la petite Vive, la ligne latérale *inférieure* s'observant parfaitement bien au bas des flancs et s'étendant jusqu'à la nageoire caudale. Cette ligne n'est pas une simple dépression intermusculaire.

Et puis encore le dessus de la tête, dans la petite Vive, n'est plus couvert de scabrosités comme dans les autres Vives, et les épines orbitaires ne s'y voient plus, tandis que les yeux y ont une position plus horizontale, plus *uranoscopique*, que dans les vrais Trachinus.

Si l'on trouvait un tel assemblage de caractères différentiels dans deux espèces d'une autre classe d'animaux, aucun zoologiste moderne certes n'hésiterait à y voir deux genres parfaitement naturels. Pourquoi en serait-il autrement pour la classe des Poissons, où, plus qu'on n'est disposé à l'admettre, les caractères pour l'établissement de genres et d'espèces sont essentiels et multiples pour qui sait les saisir et les déchiffrer.

Je considère donc la petite Vive comme devant appartenir à un genre distinct, que je propose de nommer *Echiichthys*.

Après avoir détaché du genre Trachinus la Petite Vive, il reste à faire encore un nouveau démembrement.

La Vive commune, l'espèce typique, a des dents ptérygoïdiennes qui se retrouvent dans le Trachinus armatus, et probablement aussi dans le Trachinus araneus. Elle a aussi des épines, quoique faibles, au préopercule, épines qui sont plus développées dans le Trachinus armatus, et surtout dans le Trachinus cornutus.

Ni ces dents ptérygoïdiennes, ni ces épines préopercu-laires ne sont le partage du Trachinus radiatus et de l'espèce nouvelle de la Côte d'Or.

Mais aussi, sans avoir égard à la dentition du palais ou

à l'armature du préopercule, on voit bien qu'ici on a faire à un type différent. Le corps y est plus racco que dans les vraies Vives, et cette forme se reflète des nombres moindres des rayons des nageoires dorsal anale. Et quant à la physionomie de la tête, elle n'est moins différente, le profil étant plus obtus, le bout museau descendant notablement au-dessous du niveau bord inférieur de l'orbite, la direction des mâchoires prochant moins de la verticale, et l'anneau sousorbitair seux étant plus haut; peut-être aussi le caractère ty fondamental se reflète-t-il dans la courbure en haut épines sous-orbitaires.

D'après les règles adoptées par la plupart des ichtl gistes contemporains, il faut encore détacher ces espèces du genre Trachinus. On pourrait donner à ce veau genre le nom de *Pseudotrachinus*.

Enfin quant à l'espèce du Chili, peut-être appar elle aussi à un genre différent, du moins à en juger d la figure qui en est publiée. Cependant, jusqu'à ce q caractères soient mieux connus, il paraît préférable de l ser dans le genre Trachinus, car évidemment ce n'est Pseudotrachinus ni un Echiichthys.

D'après ce que je viens de dire le genre Trachin auteurs acquiert la valeur d'un groupe, dans lequel gent les trois genres Trachinus, Pseudotrachinus et ichthys avec les caractères suivants.

1. Trachinus Art. et auct. ex parte.

Caput vertice granulis scabrum. Orbita antice spi mata. Maxilla superior usque ante oculum adsc Squamae genis sessiles multiseriatae. Labia simpli fimbriata nec papillata. Dentes pterygoidei. Oculi subverticales. Praeoperculum aculeatum. Linea simplex.

Spec. *Trachinus draco* L.
Trachinus araneus CV.
Trachinus armatus Schl.
Trachinus? cornutus Guich.

2. Pseudotrachinus Blkr.

Caput vertice granulis e centris radiantibus scabrum. Orbita antice spinis armata. Maxilla superior non usque ante oculum adscendens. Spinae suborbitales sursum spectantes. Squamae genis sessiles multiseriatae. Labia simplicia nec fimbriata nec papillata. Dentes pterygoidei nulli. Oculi obliqui subverticales. Praeoperculum non aculeatum. Linea lateralis simplex.

Spec. *Pseudotrachinus radiatus* = Trachinus radiatus CV.
Pseudotrachinus pardalis Blkr, sp. nov.

3. Echiichthys Blkr.

Caput vertice non granosum. Orbita ubique laevis. Maxilla superior usque ante oculum adscendens. Spinae suborbitales nullae. Squamae genis parcae, deciduae. Labia papillata vel fimbriata. Dentes pterygoidei nulli. Oculi obliqui subhorizontales. Praeoperculum aculeatum. Linea lateralis duplex.

Spec. *Echiichthys vipera* = Trachinus vipera Cuv.

Le Pseudotrachinus pardalis n'étant pas encore connu des naturalistes et le Trachinus armatus ne l'étant que par ce que M. Günther en a dit, j'ajoute ici la description de ces deux espèces.

Trachinus armatus Schl., Mus. L. Bat.

Trach. corpore elongato compresso, altitudine $5\frac{1}{3}$ circiter

in ejus longitudine, latitudine $1\frac{3}{5}$ circiter in ejus al
dine; capite obtuso convexo $4\frac{1}{4}$ ad $4\frac{1}{2}$ in longitudine
poris; altitudine capitis $1\frac{2}{5}$ ad $1\frac{1}{2}$ fere in ejus longitu
oculis obliquis subverticalibus, diametro 4 circiter in
gitudine capitis, diametro $\frac{1}{3}$ ad $\frac{1}{4}$ distantibus; linea r
frontali convexa; vertice granulis e centris pluribus ra
tibus scabro; fronte inter orbitas valde concava; re
post- et suborbitali granulis conspicuis scabra; orbita
tice spinis 2 maxime conspicuis sursum et postrorsum
rectis; osse suborbitali anteriore antice spina valde
spicua deorsum et antrorsum directa; rictu valde obli
maxillis subaequalibus, superiore vix post oculum desi
$2\frac{1}{3}$ ad $2\frac{1}{2}$ in longitudine capitis; dentibus maxillis p
que parvis pluriseriatis, vomere in vittam $\wedge$ formem, p
nis in vittam elongatam gracilem, pterygoideis in thu
oblongo-elongatam dispositis; labiis cirris vel papillis
lis; squamis genis multiseriatis; praeoperculo limbo
rugoso alepidoto, margine posteriore convexo inferne
4 distantibus parvis; operculo spina valida apicem
branae opercularis attingente; interoperculo alepidoto
sibus suprascapularibus superiore scabro postice dentic
inferiore laevi postice denticulis majoribus; squamis
bus 75 circiter in linea laterali; linea laterali simplice
vix curvata, cauda postice deorsum flexa et media
caudali producta, singulis squamis tubulo simplice
pinnis dorsali spinosa spinis erectis valde divergen
sulcatis 2ª ceteris longiore corpore non multo plus
humiliore, radiosa spinosa non humiliore; pinnis pe
libus rhomboideis radiis inferioribus fissis sed rami
divergentibus radiis longissimis $7\frac{1}{4}$ circiter, ventralibu
que rotundatis 12 ad 13, caudali extensa truncata a
acuta $5\frac{1}{2}$ ad $5\frac{2}{3}$ in longitudine corporis; anali dors
diosa paulo humiliore; colore corpore pinnisque...?;
postscapulari nigra majore parte infra lineam lateralem

dorsali spinosa macula magna nigra (caudali et anali postice ocellis numerosis pellucidis).

B. 6. D. 6/29 vel 6/30. P. 1/14. V. 1/5. A. 2/29 vel 2/30. C. 1/11/1 et lat. brev.

Syn. *Trachinus draco* Günth., Cat. Acanth. Fish. II. p. 233 ex parte (specim. guineëns.).

Hab. Guinea (Arobor, Ashantee).

Longitudo 2 speciminum 205''' et 207'''.

Rem. Les individus de la Côte de Guinée qui ont servi à la description sont évidemment de la même espèce que ceux de la même localité et des îles de Gomara et de Lanzarote, décrits par M. GÜNTHER et rapportés par lui au Trachinus draco. Je ne saurais être de l'opinion de M. GÜNTHER qui considère ces individus comme ne différant pas spécifiquement du Trachinus draco. J'ai devant moi de nombreux individus de la dernière espèce, mais tous, les grands aussi bien que les petits, diffèrent constamment de ceux de la Côte-d'Or par un vertex moins rude, dont les granules ne rayonnent pas de centres déterminés; par un front beaucoup moins concave, par des épines de l'orbite moins fortes, et celles des sous-orbitaires et du préopercule nulles ou rudimentaires, et par des plaques dentaires ptérygoïdiennes beaucoup moins larges. J'y trouve aussi 80 écailles au moins dans la ligne latérale, sans les petites écailles de la nageoire caudale; en outre je n'y vois ni la grande tache postscapulaire noire, ni les ocelles de l'anale. Je possède des individus de la Vive commune pris dans la Méditerranée et achetés au marché aux Poissons de Marseille, les quels montrent une grande tache noirâtre derrière la tête; mais cette tache se trouve beaucoup plus bas et reste au-dessous de la ligne latérale.

Du reste, je ne puis pas juger des couleurs de l'espèce de la Côte-d'Or, les individus étant trop mal conservés.

Croyant ces individus bien positivement d'une e
distincte, je propose de rendre à cette espèce le nom
M.- SCHLEGEL lui avait déjà donné.

Pseudotrachinus pardalis Blkr.

Pseudotrach. corpore subelongato compresso, altit
$4\frac{4}{5}$ circiter in ejus longitudine, latitudine $1\frac{3}{5}$ ad
ejus altitudine; capite obtuso convexo 4 circiter in l
tudine corporis; altitudine capitis $1\frac{1}{3}$ circiter in ejus
gitudine; oculis obliquis subverticalibus, diametro 4
citer in longitudine capitis, diametro $\frac{1}{4}$ circiter distant
linea rostro-frontali convexa; vertice granulis e centri
ribus radiantibus valde scabro; fronte inter orbitas
concava; regione post- et suborbitali granulis cons
scabra; orbita antice spinis 2 valde conspicuis surs
postrorsum directis; osse suborbitali anteriore antice
2 crassis valde conspicuis sursum directis anteriore
posteriore longiore; rostro vix convexo, apice oculi d
tro $\frac{1}{2}$ tantum ab oculo remoto; maxillis subaequalibu
periore vix post oculum desinente $2\frac{1}{4}$ circiter in lo
dine capitis; dentibus maxillis palatoque parvis pluris
vomerinis in vittam $\wedge$ formem, palatinis utroque la
vittam elongatam dispositis, pterygoideis nullis; labii
vel papillis nullis; squamis genis sessilibus multise
praeoperculo limbo rugoso alepidoto, margine pos
convexo angulo parum rotundato, spinis angulo vel
nullis; operculo limbo praeoperculari rugoso, superne
valida apicem membranae opercularis attingente vel
tingente; interoperculo alepidoto; ossibus suprascapu
postice denticulatis, inferiore laevi, superiore scabro; s
lateribus 68 circiter in linea laterali; linea laterali si
trunco vix curvata cauda postice deorsum flexa et
pinna caudali producta, singulis squamis tubulo s

notata; lobo axillo-pectorali et plica subpectorali rudimentariis; pinna dorsali spinosa spinis erectis valde divergentibus sulcatis 2ª et 3ª ceteris longioribus corpore sat multo plus duplo humilioribus, radiosa spinosa paulo altiore; pinnis pectoralibus rhomboideis radiis inferioribus fissis sed ramis non divergentibus radiis longissimis 6 circiter, ventralibus oblique acute rotundatis 10 circiter, caudali 5 circiter in longitudine corporis; anali dorsali radiosa humiliore; colore corpore superne coerulescente, inferne margaritaceo; capite inferne praesertim violascente, superne operculisque maculis rotundis et irregularibus nigricantibus; dorso lateribusque superne maculis numerosis majoribus et minoribus frequenter coalescentibus fuscis vel nigricantibus, maculis majoribus longitudinaliter sed irregulariter seriatis; lateribus inferne maculis diffusis aurantiacis; pinna dorsali spinosa dimidio anteriore majore tota nigra; pinnis ceteris, anali excepta, radiis aurantiacis, dorsali radiosa caudalique maculis rotundis et oblongis fuscis, dorsali in series 3 longitudinales dispositis; anali roseo-margaritacea vel grisea.

B. 6. D. 6/25 vel 6/26 vel 6/27. P. 1/15. V. 1/5.
A. 2/25 vel 2/26. C. 1/11/1 et lat. brev.

Hab. Guinea (Arobor, Ashantee).

Longitudo 2 speciminum 240''' et 245'''.

Rem. J'ai comparé les deux individus de la Côte-d'Or avec un individu du Trachinus radiatus CV. de la Méditerranée d'à peu près la même longueur. Cet individu montre les taches annulaires décrites par les auteurs, et il a la couleur du corps et de la tête beaucoup moins foncée. Les deux espèces sont très-voisines l'une de l'autre, mais elles me paraissent être bien distinctes. Le Trachinus radiatus, c'est-à-dire l'individu que j'en ai devant moi, a dans sa longueur un peu plus de cinq fois la hauteur du corps. La tête y est moins haute à proportion, et le museau plus con-

vexe et descendant plus au-dessous du niveau de l'or
Le diamètre de l'œil n'est qu'un cinquième de la long
de la tête et la mâchoire supérieure, s'étendant bien au-
des yeux, a près de la moitié de la longueur de la t
de plus les épines de l'orbite, et surtout celles du s
orbitaire antérieur, sont beaucoup moins développées, ta
que le préopercule est plus arrondi et son limbe lisse.
limbe préoperculaire de l'opercule ne montre pas non
de rugosités et la pointe de la membrane de cet os est
obtuse. Le lobe axillaire, qui, de la partie supérieure d
base de la pectorale, se recourbe en bas, est très-dévelo
et la plie sous-pectorale se prolonge en pointe libre.

Leide, Décembre 1861.

NOTICES ICHTHYOLOGIQUES.

(I—X).

PAR

M.- P. BLEEKER.

1. *Sur le genre Eleutheronema* Blkr.

La famille des Polynémoïdes comprend plusieurs genres. M.- GÜNTHER a déjà rétabli le genre Pentanemus d'Artedi, dont le type est le Polynemus quinquarius. Des autres espèces du genre Gronovien Polynemus le même ichthyologiste a détaché encore le Polynemus decadactylus, dont il fait son genre Galeoides. Les espèces qui restent sont encore assez nombreuses. Celles qui sont voisines du Polynemus Plumieri Lac. et appartiennent à la même coupe générique, c'est-à-dire les vrais Polynèmes, sont du genre même que KLEIN avait nommé Trichidion, avant que GRONOVIUS eût proposé son nom de Polynemus, qu'il désirait substituer au nom de Pentanemus d'Artedi. M.- GILL aussi a déjà adopté pour l'espèce américaine le nom générique de Trichidion, et ce nom devra aussi être admis pour la plupart des autres espèces du genre; pour la plupart, dis-je, parce qu'on y remarque de si grandes différences dans les formes du corps, de la tête et du museau, et dans le nombre des écailles, etc., que probablement on ne tardera pas à en faire plusieurs genres. Jusqu'ici ce pendant je n'ai trouvé de bons caractères pour les sub-

diviser que dans deux espèces des Indes orientales, lynemus tetradactylus CV. et le Polynemus tridactylu

En effet ces espèces ont le corps assez allongé et de petites écailles, les nageoires entièrement squamme des écailles sur l'os maxillaire, mais ce qui les distingu cipalement, c'est que les mâchoires à leur bord exter rudes à cause de petites dents, qui font partie de la dentaire commune.

Et à ce caractère en répond un autre, que je ne r non plus dans aucune des autres espèces que j'ai miner, et consistant en ce que la lèvre supérieure que complètement et que la lèvre inférieure y manq que sur toute la circonférence de la mâchoire, n'éta ble que près de l'angle de la bouche, où du reste assez charnue. Il me semble que ces caractères son importants pour séparer ces espèces du genre Trichid propose pour ce genre le nom d'*Eleutheronema*. ce que peut-être de nouvelles espèces y exigent modification, ce genre pourrait se circonscrire dans agnose suivante.

Eleutheronema. Corpus subelongatum vel elongatu pressum, squamis trunco parvis (70 circ. in linea Pinnae omnes squamosae. Os supramaxillare squ Maxillae margine externo denticulis scabrae. Labia nullum, inferius brevissimum angulo oris tantum cuum. Dentes vomerini, palatini, pterygoidei. Pra lum denticulatum. Radii subpectorales 3 vel 4. Rad 15 ad 17.

Spec. cogn. *Eleutheronema tetradactylum* = Po tetradactylus CV.

» *tridactylum* = Polyn dactylus Blkr.

2. *Sur le genre Pseudetroplus* Blkr.

Le genre Etroplus est établi sur l'espèce que BLOCH a figurée sous le nom de Chaetodon suratensis et que CUVIER, n'appréciant pas ses véritables affinités, plaça parmi les Sciénoïdes sous le nom d'Etroplus meleagris. C'est un genre auquel depuis on a indiqué la place naturelle parmi les Cychloïdes.

L'espèce typique n'est qu'assez superficiellement décrite quant à ses caractères génériques, mais ce qu'on en sait suffit pour décider que l'espèce que CUVIER y a ajoutée sous le nom d'Etroplus coruchi, n'appartient pas au même genre. En effet l'Etroplus suratensis a les dents des mâchoires incisives et plates et la base des nageoires dorsale et anale dénuée d'écailles.

L'Etroplus coruchi, au contraire, dont j'ai examiné deux individus conservés au Musée d'histoire naturelle de Leide, a les dents aux mâchoires sur deux rangées parallèles, celles de la rangée interne petites et celles de la rangée externe plus grandes et à sommets tricuspides, tandis qu'une gaîne squammeuse assez haute protége la base des nageoires dorsale et anale. Voici les caractères du genre nouveau, dont l'Etroplus coruchi est l'espèce typique, genre que je propose de nommer:

Pseudetroplus Blkr. Corpus oblongum valde compressum, squamis cycloideis mediocribus (40 circ.) in serie longitudinali. Lineae simplices. Pseudobranchiae nullae. Dentes maxillis biseriati, seriebus distantibus parallelis, serie externa majores aequales immobiles, basi lati, apice tricuspidati. Os pharyngeale inferius corpore triquetro sutura mediana conspicua nulla, dentibus linea media planis biseriatis, ceteris setaceis multiseriatis confertis. Ossa pharyngealia superiora dentibus marginem internum versus planis uni- ad biseriatis, ceteris setaceis multiseriatis confertis. Labium inferius sulco longi-

tudinali utroque latere duplex. Linea lateralis corpo
tice tantum conspicua. Pinnae dorsalis et analis basi
squamosa, dorsalis spinis circ. 18, analis spinis circ

Spec. typ. *Pseudetroplus coruchi* = Etroplus coruc
(L'Etroplus maculatus CV., adopté d'après l
todon maculatus Bl. tab. 427, fig. 4, ne
être qu'une espèce artificielle, composée en
du Pseudetroplus coruchi).

---

3. *Sur deux nouvelles espèces de Scarus.*

J'ai trouvé au Musée d'histoire naturelle de Lei
espèces de Scarus, l'une de Suriname et l'autre de St
que je ne puis rapporter à aucune des espèces
Cependant les descriptions des espèces de ce genre
en général beaucoup à désirer, il se pourrait bien
fussent déjà nommées. Aussi je ne leur donne des n
provisoirement. Le Scarus melanotis paraît être vo
Scarus aurofrenatus Val.

Scarus melanotis Blkr. — Scar. corpore oblong
presso, altitudine $3\frac{1}{3}$ circiter in ejus longitudine
angulis caudalibus, latitudine $2\frac{1}{3}$ circiter in ejus alt
capite obtusiusculo $3\frac{1}{4}$ ad $3\frac{3}{5}$ in longitudine corpori
angulis caudalibus, vix longiore quam alto; oculi
frontali approximatis, diametro 5 circiter in lon
capitis, non multo plus diametro 1 distantibus; line
dorsali obtusangula ore clauso toto capite declivi rec
fronte inter oculos planiuscula; naribus mediocribu
rioribus oblongis, anterioribus rotundis cirro bre
fimbriato munitis; labiis ore clauso maxillas majore
tegentibus, superiore interno sat crasso basi max
serto; maxillis roseis, margine libero pluricrenulati
ficie externa scabriusculis vel rugosis, superiore an
dente extrorsum spectante mediocri; squamis genis

maxima parte cute suborbitali tectis; interoperculo squamoso; squamis lateribus 25 in serie longitudinali; linea laterali singulis squamis valde arborescente; pinnis dorsali et anali basi vagina squamosa humillima, dorsali spinosa spinis subaequalibus valde pungentibus corpore plus triplo humilioribus membrana interspinali parum excisa; dorsali radiosa dorsali spinosa paulo altiore postice angulata; pinnis pectoralibus acutis $4\frac{1}{3}$ ad $4\frac{1}{4}$, ventralibus acutis $5\frac{3}{4}$ circiter, caudali radiis marginalibus valde productis, absque angulis $6\frac{1}{2}$ circiter in longitudine corporis absque angulis caudalibus; anali dorsali vix vel non humiliore; colore corpore roseo-violascente? fascia maxillo-operculari rubra (vel viridi?); operculo postice coeruleo? marginata et apice ejus membrana macula duplice nigra et flava; iride superne fusca inferne rosea, margine pupillari aurea; pinnis dorsali violascente-rosea, pectoralibus roseis basi superneque antice violaceis, ventralibus roseis antice coeruleo marginatis, anali rosea basi vitta longitudinali coerulea et late coeruleo marginata; caudali medio rosea basi et superne et inferne violacea postice late viridi vel flavescente.

B. 5. D. 9/10 vel 9/11. P. 2/11. V. 1/5. A. 3/9 vel 3/10. C. 1/11/1 et lat. brev.

Hab. Ins. St. Crux.

Longitudo speciminis descripti 304‴.

Scarus maschalespilos Blkr. — Scar. corpore oblongo compresso, altitudine $3\frac{3}{4}$ circiter in ejus longitudine absque angulis caudalibus, latitudine 2 circiter in ejus altitudine; capite obtusiusculo $3\frac{3}{4}$ circiter in longitudine corporis absque angulis caudalibus; altitudine capitis 1 et paulo in ejus longitudine; oculis lineae frontali approximatis, diametro $4\frac{1}{4}$ ad $4\frac{1}{2}$ in longitudine capitis, diametro 1 fere distantibus; linea rostro-dorsali ore clauso obtusangula rostro declivi rectiuscula; fronte inter oculos planiuscula; naribus parvis

rotundis, anterioribus cirro brevi plurifimbriato; labiis clauso maxillas totas fere tegentibus, superiore interno me branaceo basi maxillae inserto; maxillis roseis, denti extrorsum spectantibus nullis, margine libero pluricren tis, inferiore paulo ante superiorem prominente super externa rugosa, superiore superficie externa laevi; squ genis 5 magnis parte superiore sub cute suborbitali o tis; interoperculo squamoso; squamis lateribus 25 in longitudinali; linea laterali singulis squamis valde arb cente; pinnis dorsali et anali basi vagina squamosa h lima, dorsali spinosa spinis subaequalibus valde punge corpore triplo circiter humilioribus, membrana inters valde excisa; dorsali radiosa dorsali spinosa non a postice angulata; pinnis pectoralibus acutis postice cor $5\frac{1}{2}$ ad 5, ventralibus acute rotundatis $6\frac{1}{2}$ circiter, c radiis marginalibus productis absque angulis $6\frac{1}{2}$ ad longitudine corporis absque angulis caudalibus; anali d paulo humiliore, postice angulata; colore corpore su violascente-roseo, inferne roseo-flavescente; squamis lateribusque plurimis punctis aggregatis rubris ornatis rubro-violacea margine pupillari aurea; pinnis flaves roseis, pectoralibus basi superne macula violaceo-cos caudali superne et inferne violaceo marginata.

B. 5. D. 9/10 vel 9/11. P. 2/11. V. 1/5. A. 3 3/10. C. 1/11/1 et lat. brev.

Habit. Surinama (Mus. Lugd. Bat.).

Longitudo 2 speciminum 220''' et 246'''.

---

4. *Sur une nouvelle espèce de Cossyphus.*

L'origine de l'individu empaillé du Musée de Le a servi à la description suivante, ne paraît pas être c la localité indiquée sur l'étiquette étant accompagné signe d'interrogation. L'espèce est très-facile à reco

à la grande tache noire qui se trouve entre la 7e et la 10e épine dorsale, au profil aigu et concave et à la hauteur du corps. Elle serait la première du genre Cossyphus, connue jusqu'ici du Japon, le Cossyphus microlepidotus Val. (Labrus microlepidotus Bl. tab. 292) étant du groupe des vrais Labres et en outre d'origine incertaine, tandis que le Cossyphus japonicus Blkr ol. (Labrus japonicus Val.) est un vrai Choerops.

Cossyphus oxycephalus Blkr. — Cossyph. corpore oblongo compresso, altitudine $3\frac{2}{5}$ circiter in longitudine corporis absque angulis caudalibus; capite acuto $3\frac{1}{5}$ circiter in longitudine corporis absque angulis caudalibus; altitudine capitis $1\frac{1}{4}$ circiter in ejus longitudine; linea rostro-frontali declivi concaviuscula; oculis diametro $4\frac{2}{3}$ circiter in longitudine capitis, paulo plus diametro 1 distantibus; naribus posterioribus oblongis, anterioribus brevi-tubulatis; rostro valde acuto, oculo sat multo longiore; osse suborbitali angulo oris oculi diametro humiliore; squamis capite fronte, rostro, osse suborbitali maxillaque inferiore nullis, praeoperculoribus 6- vel 7-seriatis limbum non tegentibus, operculoribus majoribus 4- ad 5-seriatis; maxillis aequalibus, superiore paulo ante oculum desinente $2\frac{2}{3}$ circiter in longitudine capitis; dentibus maxillis, intracristalibus graniformibus in vittas 2 longitudinales dispositis vitta interna parvis conspicuis vitta externa minimis confertissimis laminam scabram efficientibus, cristalibus conicis mediocribus valde conspicuis anticis 4 caninis curvatis maxilla superiore subaequalibus maxilla inferiore lateralibus quam mediis longioribus; maxilla superiore dente angulari mediocri; labiis carnosis latis; praeoperculo subrectangulo angulo rotundato margine posteriore denticulis numerosissimis vix conspicuis; squamis lateribus 33 vel 34 in linea laterali, caudalibus anticis oblongis; linea laterali mediocriter curvata singulis

squamis tubulo vulgo simplice vel vix arborescente n
pinnis dorsali et anali basi medio praesertim vagina
mosa elevata, dorsali radiosa spinosa altiore postice
data, spinosa spinis validis posterioribus ceteris longi
corpore minus triplo humilioribus membrana inter si
spinas valde incisa lobata; pinnis pectoralibus obtusi
$5\frac{3}{4}$, ventralibus acutis $6\frac{2}{3}$ ad $6\frac{3}{4}$ in longitudine c
absque angulis caudalibus; anali dorsali radiosa vix
liore postice rotundata spina 3ª radio 1º vix breviore
dali extensa postice truncatiuscula angulis (ex parte
tis) producta; colore corpore pinnisque (specimine exs
roseo; fronte macula magna nigricante; pinna dorsa
nam 7^m inter et 10^m macula magna nigra.

D. 12/10 vel 12/11. P. 2/14. V. 1/5. A. 3/
3/12. C. 1/12/1 et lat. brev.

Hab. Japonia? (Mus. Lugd. Bat.).

Longitudo speciminis descripti 380‴.

---

5. *Sur une nouvelle espèce de Pseudolabre de la N*
Hollande.

Parmi les Labroïdes conservés au Musée de Lei
trouvé une espèce du genre Pseudolabrus, qui me
jusqu'ici non-décrite.

Le genre Pseudolabrus dont j'ai exposé les ca
dans mon „Conspectus generum Labroideorum anal
est assez riche en espèces. On en connaît déjà les sui

Pseudolabrus ***rubiginosus*** Blkr = Labrus rubiginosus S
Labrichthys rubiginosus Günth. = Cos
rubiginosus Blkr ol. (espèce typique). –
Japon.

„ *eothinus* Blkr = Labrus eothinus Richl
Hab. China.

Pseudolabrus *Gayi* Blkr. = Labrus Gayi Val. — Hab. Chili.

" *luculentus* Blkr = Labrus luculentus Richd.. = Tautoga luculenta Richd. = Labrichthys luculentus Günth. — Hab. Austral., Norfolk.

" *tetricus* Blkr = Labrus tetricus Rich. = Labrichthys tetricus Günth. — Hab. Diemenia.

" *celidotus* Blkr = Labrus celidotus Richd. = Labrus poecilopleura Val. = Labrichthys celidotus Günth. — Hab. Nov. Zeeland.

" *botryocosmus* Blkr = Labrus botryocosmus Richdr. — Hab. Diemenia.

" *inscriptus* Blkr = Labrus inscriptus Richd. — Hab. Norfolk ins.

" *psittaculus* Blkr = Labrus psittaculus Richd. — Hab. Diemenia.

" *fucicola* Blkr = Labrus fucicola Richd. — Hab. Diemenia.

" *laticlavius* Blkr = Labrus laticlavius Richd.. — Hab. Diemenia.

La nouvelle espèce provient aussi de l'Australie. Je la dédie à l'auteur du Catalogue of Acanthopterygian Fishes. Elle se distingue de ses congénères par un système de coloration différent, par la disposition des bandes de la tête, par les écailles des joues disposées sur 4 rangées et par les fortes canines.

Pseudolabrus Güntheri Blkr. — Pseudol. corpore oblongo compresso, altitudine $3\frac{1}{2}$ circiter in ejus longitudine, latitudine 2 circiter in ejus altitudine; capite acutiusculo $4\frac{1}{4}$ ad 4 et paulo in longitudine corporis, paulo longiore quam alto; oculis diametro 4 fere ad $4\frac{1}{3}$ circiter in longitudine capitis, diametro $\frac{3}{4}$ ad 1 circiter distantibus; linea rostro-

frontali declivi rectiuscula; naribus conspicuis, posterioribus oblongis, anterioribus brevi-cirratis; rostro oculo paulo longiore; maxillis aequalibus, superiore vix ante oculum desinente $3\frac{1}{4}$ circiter in longitudine capitis; dentibus maxillis intracristalibus graniformibus parcis, cristalibus conicis acutiusculis mediocribus, anticis 4 caninis mediocribus curvatis intermaxillaribus ore clauso inframaxillares recipientibus; dente angulo oris prominente mediocri; praeoperculo subrectangulo angulo rotundato, squamis quadriseriatis iis seriebus 2 inferioribus ceteris minoribus praeoperculi limbum non attingentibus; squamis operculo-suboperc ularibus magnis triseriatis; interoperculo alepidoto; osse pharyngeali inferiore dentibus corpore et crista tri- ad quadriseriatis, corpore graniformibus crista conicis acutiusculis; squamis lateribus 26 vel 27 in linea laterali; linea laterali singulis squamis tubulo arborescente notata; pinnis dorsali et anali basi vagina squamosa humili; dorsali parte spinosa parte radiosa postice angulata paulo humiliore, spinis validis postrorsum longitudine accrescentibus postica ceteris longiore corpore triplo circiter humiliore; pinnis pectoralibus acutiusculis postice obtusis $5\frac{1}{2}$ circiter, ventralibus acutis apice 7 circiter, caudali extensa postice convexa angulis non producta 5 et paulo in longitudine corporis; anali dorsali radiosa vix vel non humiliore postice angulata, spinis validis 3ª ceteris longiore radio 1º breviore; colore corpore superne roseo-olivaceo, inferne roseo-margaritaceo; iride flavescente, margine orbitali fusca; vittis capite utroque latere 6 fuscis, rostro-oculari, maxillo-oculari, maxillo-suboperculari, oculo-temporali, oculo-opercularibus 2, vittis rostro-oculari et maxillo-oculari exceptis dimidio corporis anteriore productis ibique diffuse desinentibus; trunco fasciis transversis fuscis 6 vel 7 parum conspicuis; pinnis roseis, dorsali et anali coeruleo marginatis et vitta longitudinali mediana violascente coerulea, dorsali spinam 1ᵐ inter et 3ᵐ macula

magna profunde coerulea; pectoralibus basi superne macula parva trigona profunde coerulea; caudali medio fascia lata diffusa transversa fusca.

B. 6. D. 9/11 vel 9/12. P. 2/11. V. 1/5. A. 3/10 vel 3/11. C. 1/12/1 et lat. brev.

Hab. Australia (Mus. Lugd. Batav.).

Longitudo 2 speciminum 87''' et 158'''.

---

6. *Sur un nouveau genre de la famille des Mulloïdes.*

Je sépare du genre Upeneus l'espèce, connue sous le nom de Upeneus prayensis CV. et qui vit aussi près de la Côte de Guinée, parce que sa dentition n'est plus celle du genre Upeneus, tel que je le comprends. En effet dans l'Upeneus prayensis CV. les dents de la mâchoire supérieure sont disposées sur deux rangées très-distinctes et celles de la rangée externe sont remarquables tant par la longueur que par la forme. Elles forment deux groupes, dont le postérieur, reculé vers l'angle de la bouche, ne consiste qu'en 2 ou 3 dents coniques et droites, mais dont l'antérieur s'approche de la symphyse et n'est composé que de 3 ou 4 dents notablement plus longues que les autres, et dont les deux postérieures sont recourbées en arrière. Les dents de la rangée interne se continuent en dedans de la rangée externe jusqu'à la symphyse et quoiqu'elles sont plus petites, elles sont très-bien visibles à l'oeil nu.

Il paraît que cette dentition remarquable se retrouve dans le Mullus maculatus Bl. (Upeneus maculatus CV.). CUVIER dit bien de cette espèce, qu'elle a les dents sur une seule ligne, mais je suppose qu'en ceci il n'a pas décrit la nature. Il en dit de même de l'Upeneus prayensis, mais par rapport à l'Upeneus maculatus, il ajoute: „Quelques-unes au milieu de la mâchoire supérieure sont plus fortes, et dans un grand individu il y en a, au milieu, quatre qui

se recourbent en avant, et, de chaque côté, une plus forte, qui se recourbe en arrière."

M.- GÜNTHER ne parle pas de cette dentition remarquable des deux espèces, mais M.-JENYNS, dans son article sur l'Upeneus prayensis, la décrit très-bien.

Admettant que l'Upeneus maculatus montre une dentition analogue à celle de l'Upeneus prayensis, on peut inscrire ces deux espèces dans un genre distinct, que je propose de nommer *Pseudupeneus*, à cause de son affinité avec le genre Upeneus, tel qu'il est accepté par les ichthyologistes modernes.

---

7. *Sur le genre Porthmeus* CV.

Le genre Porthmeus CV. jusqu'ici n'est connu que d'après quelques petits individus du Porthmeus argenteus. Sa place naturelle est près du genre Chorinemus et non près du genre Nauclerus, où il se trouve dans la grande Histoire naturelle des Poissons. La dorsale unique, dont parle M.- VALENCIENNES, est à entendre en ce sens que les épines dorsales n'y sont pas complètement libres mais unies à leur base, comme cela s'observe aussi dans quelques espèces de Chorinème (Chorinemus goreënsis CV., Blkr.).

J'ai trouvé au Musée de Leide un individu du Porthmeus argenteus de 115‴ de longueur et provenant de la Côte-d'Or. N'y retrouvant pas quelques-uns des caractères assignés au genre Porthmeus, je l'ai cru d'un genre distinct, mais d'autres individus plus petits de la même espèce m'ont convaincu que c'est bien l'espèce de CUVIER à laquelle appartient l'individu de la Côte de Guinée.

On peut caractériser le genre Porthmeus comme suit:

Corpus oblongum compressum squamosum, squamis minimis. Caput acutum, rictu magno, maxilla inferiore prominente. Dentes acuti pluriseriati maxillis, vomerini, pala-

tini, linguales. Orbita aetate provectiore laevis. Praeoperculum aculeatum. Spinae dorsales solitariae basi tantum unitae. Pinnae dorsalis et analis radiosae elongatae, pinnis spuriis nullis. Pinnae ventrales. Spinae praeanales 2. Linea lateralis mediis lateribus valde deorsum curvata. Membrana branchiostega radiis 8.

On voit que d'après cette diagnose le genre Porthmeus se distinguerait de celui de CUVIER par l'absence de dentelures à l'orbite, par les dents de la langue, par la peau écailleuse et par les 8 rayons de la membrane des ouïes. De plus je n'y observe pas les scabrosités du mastoïdien, ni les dentelures du bord montant du préopercule, et la ligne latérale y est tout autrement disposée. Cependant je suis bien convaincu que ces différences ne tiennent pas à la nature, mais à ce que CUVIER n'a connu de l'espèce que des individus fort jeunes et à ce qu'il n'a pas rendu les caractères avec exactitude.

---

8. *Sur le genre Hemicaranx* Blkr.

Il y a quelques années déjà que j'ai divisé le grand genre Caranx de LACÉPÈDE et de CUVIER en plusieurs genres, que j'ai nommés Megalaspis, Decapterus, Selar, Caranx, Carangichthys, Carangoides, Leioglossus, Uraspis, Selaroides et Gnathanodon. Depuis mon retour en Europe, ayant pu examiner aussi les Carangoïdes Atlantiques, j'ai remarqué qu'il existe encore un type générique de cette famille qu'on ne trouve pas à l'Inde archipélagique et qui est tout aussi bien distingué par sa dentition que les genres nommés. Le type de ce nouveau genre, que je propose de nommer Hemicaranx, est une nouvelle espèce du Musée de Leide, provenant de la Côte de et Guinée qui, bien qu'elle ne soit pas encore décrite, a été nommée déjà Caranx marginatus par M.- SCHLEGEL.

Sous cette même dénomination générique pourront s
ger encore le Caranx amblyrhynchus CV., le Caranx
lor Günth. et le Caranx dentex CV.

M.- GÜNTHER, dans son Catalogue of Acanthopter
Fishes, n'a pas adopté la plupart des genres susdits
jectant que les caractères, tirés de la dentition, ne
pas constants. Pour les nombreuses espèces cependan
j'ai pu examiner moi-même je n'ai pas pu me conv
de la justesse de l'assertion de M.- GÜNTHER. Ce qui
la dentition des Carangoïdes, n'est pas constant, c'
dentition de la muqueuse palatine et quelquefois auss
de la muqueuse de la langue, qui, dans les genres
et Carangoides par exemple, quelquefois dans une
espèce est couverte de plusieurs groupes ou plaques de
cutanées ou bien est presque tout-à-fait lisse; — mai
dentition n'a aucunement la même valeur que celle
Pour quelques espèces de Selar aussi les dents
maxillaires ne sont pas constamment disposées sur un
ple rangée, et l'on y observe parfois quelques petites
en dedans de cette rangée, ou bien toutes les dents
petites que leur existence est douteuse. Mais en ce
n'est pas le genre qui devra être rejeté, mais c'est l
gnose qui devra être modifiée.

Voici un résumé des caractères d'après lesquels les
des Carangoïdes se font aisément reconnaître.

I. Pinnae spuriae dorsales et anales plures.

Megalaspis Blkr. Dentes inframaxillares pluri
Dentes vomerini, palatini, linguales.

II. Pinna spuria dorsalis et analis unica.

Decapterus Blkr. Dentes inframaxillares uni
intermaxillares interdum vix vel non
cui. Dentes vomerini, palatini, linguales

III. Pinnae spuriae nullae.

A. Dentes maxillis, vomerini, palatini, linguales.

a. Linea lateralis scutis aculeatis armata.

aa. Praeoperculum denticulatum.

Carangichthys Blkr. Dentes intermaxillares et inframaxillares pluriseriati, serie externa longiores, maxilla inferiore antice aliquot caninoidei.

bb. Praeoperculum edentulum.

Carangoides Blkr. Dentes utraque maxilla pluriseriati aequales.

Caranx Lac. Dentes intermaxillares pluriseriati serie externa majores, inframaxillares uniseriati antici canini 2 vel 4.

Selar Blkr. Dentes intermaxillares et inframaxillares uniseriati vel antici subbiseriati.

b. Linea lateralis scutis minimis non aculeatis.

Vomer Cuv. Dentes inframaxillares uniseriati.

Argyreiosus Lac. Dentes inframaxillares pluriseriati.

B. Dentes maxillis, vomerini, palatini. Dentes linguales nulli.

Leioglossus Blkr. Dentes utraque maxilla uniseriati, aequales.

C. Dentes intermaxillares, inframaxillares, linguales. Dentes vomerini et palatini nulli.

Hemicaranx Blkr. Dentes utraque maxilla conici uniseriati.

D. Dentes intermaxillares, inframaxillares. Dentes vomerini, palatini et linguales nulli.

Uraspis Blkr. Dentes utraque maxilla biseriati.

E. Dentes inframaxillares et linguales. Dentes intermaxillares, vomerini, palatini nulli.

Selaroides Blkr. Dentes inframaxillares uniseriati.

F. Dentes linguales. Dentes maxillis, vomerini et palatini nulli.

Gnathanodon Blkr.

Inutile de rappeler combien peu d'importance il y a à attacher, dans cette famille, aux caractères tirés des nageoires dorsales et anales, ces nageoires subissant souvent de très-grandes modifications selon le sexe et selon l'âge. On sait que bon nombre d'espèces et même de genres ne sont basés que sur ces modifications.

Je n'ai pas pu examiner jusqu'ici le genre Hynnis Cuv., mais d'après ce qui est dit du Hynnis goreënsis, il paraît que ce poisson n'est qu'un individu âgé d'une espèce de Carangoïdes, comme le Scyris indicus CV. n'est que l'état adulte du Carangoïdes gallus Blkr (Zeus gallus L.).

J'ajoute à cette notice la description de l'espèce sur laquelle est établi le genre Hemicaranx.

Hemicaranx marginatus Blkr.

Hemicar. corpore oblongo compresso, altitudine spinam dorsi 1^{m} inter et pinnam ventralem $3\frac{1}{7}$ circiter, radium dorsalem 1^{m} inter et radium analem 1^{m} 3 fere in ejus longitudine, latitudine 3 fere in ea altitudine; capite obtuso valde convexo $5\frac{2}{3}$ circiter in longitudine corporis, paulo altiore quam longo; oculis diametro $2\frac{2}{3}$ circiter in longitudine capitis, diametro $\frac{1}{2}$ fere a linea rostro-frontali remotis, diametro 1 fere distantibus, membrana palpebrali iridem antice et postice minore parte tantum tegente; linea rostro-frontali convexa; naribus ante medium oculum per-

foratis, oblongis, posterioribus quam anterioribus majoribus; maxillis subaequalibus, superiore mediocriter protractili usque ante oculi partem inferiorem adscendente, sub oculi dimidio anteriore desinente, 3 circiter in longitudine capitis; dentibus maxillis conicis acutis aequalibus parvis sed bene conspicuis; dentibus lingualibus conicis obtusis media lingua in thurmulam ovalem dispositis; annulo suborbitali angulo oris oculi diametro plus triplo humiliore; praeoperculo subcirculariter rotundato: trunco, carina nuchali excepta, ubique squamosa; squamis parvis corpore postice quam antice majoribus; linea laterali usque sub initio pinnae dorsalis radiosae valde curvata curvatura valde aperta paulo plus duplo longiore quam alta, parte recta scutis 50 singulis carina postice spina armata protecta, scutis latissimis latitudine 6 fere in altitudine corporis spinam dorsalem 1^{m} inter et pinnas ventrales; pinna dorsali spinosa pinna radiosa duplo circiter humiliore spinis gracilibus 3^{a} ceteris longiore; pinnis dorsali et anali radiosis vagina squamosa elevata, forma et altitudine subaequalibus antice acutiusculis diametro dorso-ventrali minus triplo humilioribus vix emarginatis, dorsali anali paulo longiore; pinnis pectoralibus falcatis $3\frac{4}{5}$ ad $3\frac{5}{6}$, ventralibus acutis $11\frac{1}{2}$ circiter, caudali lobis gracilibus acutis superiore quam inferiore longiore $3\frac{4}{5}$ circiter in longitudine corporis; spinis analibus parvis posteriore quam anteriore duplo longiore; colore corpore superne dilute viridi, inferne flavescente vel argenteo; fide flava; pinnis dorsali spinosa flavescente fusco arenata, dorsali radiosa nigricante-fusca, pectoralibus et caudali flavescentibus, ventralibus analique albidis.

B. 7. D. 1 proc. + 7—1/26. P. 2/18. V. 1/5. A. 2—1/22. C. 1/15/1 et lat. brev.

Syn. *Caranx marginatus* Schl., Mus. L. B.

Hab. Guinea (Ashantee).

Longitudo speciminis unici 225‴.

Rem. Voisine du Caranx amblyrhynchus CV., cette espèce s'en distingue par un corps moins raccourci, par des pectorales plus longues, par des boucliers de la ligne latérale plus larges, par la dorsale molle noire et par un rayon de moins tant à la dorsale qu'à l'anale.

M.- GÜNTHER, dans le 2e Volume de son Catalogue des Acanthopterygian Fishes, a décrit un Hemicaranx sous le nom de Caranx bicolor, qui paraît être plus voisin encore de l'espèce actuelle, ayant aussi les mêmes nombres des rayons, mais qui est encore évidemment d'une espèce distincte à corps plus haut, à tête plus grande, à tache operculaire noire, à nageoires ventrales et anale noires, à lobes de la caudale égaux, à 5 bandes noirâtres transversales, etc. Bien que la description de M.- GÜNTHER soit prise, comme il l'indique lui-même, sur de jeunes individus, et qu'il soit bien connu que les proportions du corps, de la tête et des pectorales, dans les Carangoïdes, changent considérablement avec l'âge, il serait difficile de rapporter l'espèce actuelle à celle de M.- GÜNTHER parce qu'il n'y a pas de trace de tache operculaire, et que les ventrales et l'anale sont blanchâtres au lieu de noirâtres. Mais ce qui me paraît concluant pour la non-identité des deux espèces, c'est que M.- GÜNTHER dit de la sienne que le museau y est plus long que l'oeil, car on sait que le museau, dans les Carangues, est plus court relativement dans le jeune âge que dans les adultes.

---

9. *Sur le genre Micropus* Gr.

Le genre Micropus Gr., observé depuis par plusieurs naturalistes, a reçu plusieurs noms, dont celui de M.- GRAY, ayant droit de priorité, devra rester. C'est le genre Caracanthus de M.- KROYER, et pendant mon séjour à Londres j'ai pu me convaincre que mon genre Amphiprionichthys

est encore le même type. M.- KNER en a fait son genre Centropus. Ainsi ce sont trois noms génériques à rayer du système.

---

10. *Sur les genres Ditrema* Schl. *et Gerres* Cuv.

M.- BREVOORT a déjà dit que le genre Ditrema Schl. appartient probablement à la famille des Embiotocoïdes. Son observation est d'une grande justesse. La place naturelle de ce genre est près du genre Ennichthys. Les os pharyngiens inférieurs du Ditrema Temminckii sont complètement soudés ensemble. Sa plaque dentaire triangulaire porte des dents aplaties et en pavé au centre et des dents coniques vers les bords, surtout vers la créte antérieure.

M.- KNER a déjà fait connaître la dentition pharyngienne des Gerres. Ce genre n'appartient pas non plus aux Ménoïdes, comme je l'avais cru autrefois et il me paraît maintenant devoir être érigé en famille distincte, dont la place naturelle est près des Embiotocoïdes.

Leide, Janvier 1862.

GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 31sten MEI 1862.

Tegenwoordig de Heeren: G. SIMONS, P. ELIAS, A. H. VAN DER BOON MESCH, C. J. MATTHES, P. BLEEKER, C. H. D. BUYS BALLOT, R. VAN REES, H. J. HALBERTSMA, A. W. M. VAN HASSELT, F. J. STAMKART, J. VAN GEUNS, H. G. SEELIG, D. J. STORM BUYSING, J. G. S. VAN BREDA, C. A. J. A. OUDEMANS, J. W. L. VAN OORDT, W. VROLIK, R. LOBATTO, J. VAN DER HOEVEN, F. W. CONRAD, D. BIERENS DE HAAN, M. C. VERLOREN, F. C. DONDERS en van de Letterk. Afdeeling de Heer C. W. OPZOOMER.

Het Proces-Verbaal van de gewone Vergadering van den 25sten April j.l. wordt gelezen, goedgekeurd en vastgesteld.

Wordt gelezen een brief van den Heer B. ASSCHER, Heel- en Vroedmeester te Amsterdam (Amsterdam, 30 Mei 1862), eenige opmerkingen bevattende om-

trent het gebruik van koperen vaatwerk tot bereidin van spijzen. — Wordt besloten dezen brief aan te nemen voor berigt.

Worden gelezen brieven, strekkende ter verontschuldiging over het niet bijwonen dezer Vergadering, van de H.H. KERCKHOFF, BRUTEL DE LA RIVIÈRE, VOORHELM SCHNEEVOOGT, VAN DER KUN, HARTING, KAISER. — Aangenomen voor berigt.

Wordt gelezen een brief van Dr. H. W. SCHROEDER VAN DER KOLK (Utrecht, 7 Mei 1862), het treurig berigt bevattende van het overlijden van den Hoogleeraar J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK, lid der Akademie, op den 1sten Mei j.l., in den ouderdom van 65 jaren. — De Secretaris berigt, schriftelijk het leedgevoel der Afdeeling over dit voor haar zoo treurig verlies den Heer H. W. SCHROEDER VAN DER KOLK bekend gemaakt te hebben.

De Secretaris leest het levensberigt voor, door hem opgemaakt, van wijlen het hooggeacht medelid J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK. — Wordt besloten, dat dit in het *Jaarboek der Akademie* opgenomen en ter algemeene kennisse zal gebragt worden.

Worden gelezen brieven ten geleide van boekgeschenken van de volgende Heeren: 1°. Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage, 26 April 1862,

N°. 213, 6e Afdeeling); 2°. Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage, 8 Mei 1862, N°. 182, 5e Afdeeling); 3°. Directeur van het Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut (Utrecht, 29 April 1862); 4°. J. DE BOSCH KEMPER, Voorzitter der Vereeniging voor de Statistiek (Amsterdam, 15 Mei 1862); 5°. H. W. DE GRAAF, Sécrétaire de la Société entomologique des Pays-Bas (Leiden, 8 Mei 1862); 6°. BRIAN, Bibliothecaris der Académie impériale de Médecine (Parijs, 1 December 1861); 7°. VINCENT, Assistent Secretary van de Royal Institution of Great Britain (Londen, 2 Mei 1862); 8°. DOMENICO PIANI, Secretaris der Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna (Bologna, 29 September 1861); 9°. VON KIESER, President der Kaiserliche Leopoldinisch-Carolinisch-Deutsche Academie der Naturforscher (Jena, 19 April 1862); 10°. LUDEKING, Officier van Gezondheid eerste klasse (Amboina, 7 Maart 1862).

Aan deze boekgeschenken voegen de H.H. BUYS BALLOT en DONDERS, ter Vergadering tegenwoordig, de volgende boekgeschenken toe: 1°. *Meteorologische waarnemingen in Nederland en zijne bezittingen en afwijkingen van temperatuur en barometerstand op vele plaatsen in Europa*, uitgegeven door het Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut 1861, Utrecht 1862; 2°. *Astigmatisme en Cilindrische glazen*, door F. C. DONDERS, Utrecht en Amsterdam 1862.

Wordt besloten tot plaatsing der boekgeschenken in de boekerij en tot schriftelijke dankzegging.

Worden gelezen brieven tot dankzegging voor ont-

vangen boekgeschenken van de volgende Heeren: 1°. Minister van Oorlog ('sGravenhage, 20 Mei 1862, secretariaat N°. 38 B); 2°. Minister van Marine (litt. D, N°. 47, 'sGravenhage, 19 Mei 1862); 3°. Curatoren van het Athenaeum illustre te Amsterdam (Amsterdam, 16 Mei 1862); 4°. D. F. VAN DER PANT, 1e Secretaris van het Bataafsch Genootschap der proefondervindelijke wijsbegeerte te Rotterdam (Rotterdam, 17 Mei 1862); 5°. G. GUNNING, Secretaris van het Provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen (Utrecht, 6 Mei 1862); 6°. TIDEMAN, Secretaris van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs ('sGravenhage, 26 April 1862); 7°. J. A. GROTHE, Secretaris van het Historisch Genootschap te Utrecht (Utrecht, 25 Mei 1862); 8°. Bibliothecaris van de Maatschappij der Nederlandsche Letterkunde te Leiden; 9°. Bibliothecaris der Académie Impériale des Sciences, Belles Lettres et Arts de Savoie (Chambery, 24 Mei 1862); 10°. MULLER, Secretaris der Kaiserliche Leopoldinisch-Carolinisch-Deutsche Academie der Naturforscher (Jena, 20 Februarij 1862); 11°. GUIZOT, (Val Richer, par Lisieux, Calvados, 21 Mei 1862). — Aangenomen voor berigt.

De Secretaris berigt, met schrijven van de H.H. C. en P. VAN DER STERR (Helder, 19 Mei en Amsterdam, 10 Mei j.l.), ontvangen te hebben Tabellen van waterhoogten, welke hij der Commissie over de daling van den bodem in Nederland ter hand heeft gesteld.

De Secretaris berigt, dat voor de *Verslagen en*

Mededeelingen aangenomen zijn de Verhandelingen, aangeboden door de H.H. BOSQUET, OUDEMANS, VAN DER WILLIGEN en CL. MULDER.

De Heer VERLOREN spreekt over de beteekenis der stikstofvrije bestanddeelen des voedsels voor de instandhouding van het dierlijk organisme, en zet, in verband met hetgene MORITZ TRAUBE daarover bekend maakte, hunne waarde uiteen, tegenover die der stikstofhoudende bestanddeelen.

De Heeren DONDERS, VAN DER BOON MESCH en VAN GEUNS doen daartegenover de groote waarde der stikstofhoudende bestanddeelen des voedsels uitkomen, maar achten het onderzoek omtrent de beteekenis der stikstofvrije voedingsstoffen hoogst gewigtig. Zij wenschen nader ingelicht te worden omtrent de gronden, welke den Heer VERLOREN gevoerd hebben tot eene toekenning van zoo groote voedingswaarde aan de stikstofvrije bestanddeelen.

De Heer VERLOREN acht het wenschelijk, dat de verdere wisseling van gedachten daaromtrent worde uitgesteld, totdat de Afdeeling bekend zij met den inhoud eener verhandeling, welke hij in de volgende Vergadering over dit onderwerp voor de werken in 4°. der Akademie hoopt aan te bieden.

De voorlezing van een betoog, ingezonden door den Heer BRUTEL DE LA RIVIÈRE, *over de werking van het zeewater op het metaal der schepen*, wordt, wegens het vergevorderde uur, uitgesteld tot de volgende Vergadering.

De Heer BLEEKER biedt ter aanschouwing de drie eerste Afleveringen aan van zijn prachtwerk, den titel voerende van *Atlas ichthyologique des Indes orientales néerlandaises, publié sous les auspices du Gouvernement colonial néerlandais.*

De Heer J. VAN DER HOEVEN spreekt van eene nieuwe soort van *Potto*, onder den naam van *Angwantibo*, gevonden in Old Calabar in Afrika en onlangs beschreven door J. A. SMITH in de *Proceedings* der *Royal Society* van Edinburgh. Spreker doet uitkomen dat het verschil met den *Potto*, vroeger door hem afgebeeld en beschreven, en waarvan de ontleedkundige beschrijving, door VAN CAMPEN bewerkt, door de Akademie werd uitgegeven in Dl. VII harer verhandelingen, Natuurkundige Afdeeling, hoofdzakelijk in den korteren staart gelegen is, die slechts $\frac{1}{4}$ duim, en met de haren medegerekend $\frac{1}{2}$ duim, lang is. Daar nu de *Potto* om als geslacht (*Perodicticus*) van *Stenops* onderscheiden te worden, hoofdzakelijk slechts twee kenmerken aanbood, den langeren staart en den zeer korten, uit slechts twee phalangen bestaanden *index*, valt thans het eerste kenmerk door de ontdekking dezer nieuwe soort weg, en blijft alleen het tweede over, dat echter, daar de Heer VAN DER HOEVEN vroeger heeft doen opmerken, dat bij al de soorten van *Stenops* de index kort is, niet van zoo groot belang moet worden geacht, om daarop alleen een geslacht te grondvesten. Men loopt anders gevaar ten slotte zoo vele *genera* te bekomen, als men soorten kent. De ontdekking van

den *Angwantibo* schijnt een nieuw bewijs, dat het geslacht *Perodicticus* niet moet behouden worden.

De Heer CONRAD biedt voor de Boekerij der Akademie de laatste uitgaaf aan der kaart van de landengte van Suez, en doet daarbij den voortgang opmerken der werkzaamheid van het daarin gegraven kanaal.

Niemand heeft iets verder voor te stellen en de Vergadering wordt gesloten.

INHOUD

VAN

DEEL XIV. — STUK 1.

bladz.

Scheikundig onderzoek van den Meteoorsteen van Uden, medegedeeld door E. H. VON BAUMHAUER. *(Met eene Plaat.)* ..... 1.

Onderzoek van den Steen, op den 8sten Julij 1852 gevonden te Wedde, in de provincie Groningen; door CLAAS MULDER..... 9.

Iets over Logarithmentafels; door D. BIERENS DE HAAN..... 15.

Neuvième article sur la faune ichthyologique de l'île de Ternate. Par M.- P. BLEEKER. ..... 95.

Sixième memoire sur la faune ichthyologique de l'île de Batjan. Par M.- P. BLEEKER..... 99.

Notice sur le genre Rachinus Art. et ses espèces. Par M.- P. BLEEKER. 113.

Notices Ichthyologiques (I—X). Par M.- P. BLEEKER..... 123.

Gewone vergadering der Afdeeling Wis- en Natuurkundige Wetenschappen, gehouden 31 Mei 1862..... 143.

Overzigt der door de Koninklijke Akademie van Wetenschappen ontvangen en aangekochte boekwerken..... blz. I—XVI.

GEDRUKT BIJ W. J. DE ROEVER KRÖBER.

VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN

DER

KONINKLIJKE AKADEMIE

VAN

WETENSCHAPPEN.

Afdeeling NATUURKUNDE.

Veertiende Deel. — Tweede Stuk.

AMSTERDAM,
C. G. VAN DER POST.
1862.

BIJDRAGE

TOT DE

MEETKUNDIGE THEORIE

DER

HOOFDASSEN VAN LIGCHAMEN.

DOOR

G. J. VERDAM.

In de meetkundige theorie der hoofdassen van ligchamen is het voorstel over het bepalen der rigtingen van deze assen een der voornaamste. Voor elk punt, welks plaats met betrekking tot eene massa, of tot eenige vereniging van stoffelijke deelen, gegeven is, bestaan, in het algemeen, altijd drie hoofdassen. Zij gaan door het gegeven punt, en hare rigtingen zijn loodregt op elkander, zodat de rigting van elke dezer assen volstrektelijk bepaald is door de rigtingen van de beide andere. Men weet dat deze bepaling afhangt van de oplossing eener vergelijking van den derden graad. Het oplossen eener zoodanige vergelijking, — alhoewel dan ook op zich zelve in de toepassingen noch moeijelijk noch zeer werkelijk, — is, onder het bestaan van bijzondere voorwaarden, zonder het aannemen van bijzondere vooronderstellingen, niet te vermijden, of liever, bij algemeene beschouwingen komt men daartoe, en kan men niet komen tot eene vergelijking van

lageren graad, dat is men moet altijd komen tot eene vergelijking van den derden graad. Kon men tot de op te lossen vergelijking slechts langs één weg geraken, of ware zij altijd dezelfde vergelijking, dat is ware zij altijd en eeniglijk eene derdemagts-vergelijking van dezelfde onbekende grootheid, afhankelijk van dezelfde gegevene grootheden, — bestond er geene keuze hieromtrent en dan inzonderheid geene keuze van grootheid, welker bepaling onmiddellijk of middellijk zou doen bekend worden hetgeen men zoekt, dan zou die vergelijking, zoo ten aanzien der wijze om haar te vormen, als ten aanzien van hetgeen uit haar kan afgeleid worden, weinige en misschien geene stof tot eenig bijzonder opzettelijk onderzoek kunnen opleveren. Maar zoo beperkt is de verhouding der zaak hier niet. Men kan onderscheidene wegen inslaan. Van deze is het meerendeel ook gevolgd, en sommige zijn, om gevolgd te worden, bij voorkeur aangewezen. Op andere, die ook naar het doel moeten voeren, schijnt men óf niet óf naauwelijks in het voorbijgaan gelet te hebben. Is er keus ten aanzien van het gegevene, ook de grootheid of het element, welks bepaling moet strekken om het gevraagde te vinden, kan een ander en een ander element zijn. En de betrekkingen, die daarbij voortkomen of verkregen worden, en die, ofschoon dezelfde einduitkomst opleverende, onderscheiden zijn in beteekenis zoowel als in vorm, geven hierdoor ook aanleiding tot meer gevolgtrekkingen, maar inzonderheid tot algemeene en bijzondere beschouwingen over het hoedanig gerigt en onderling gelegen en verdeeld of verspreid zijn der hoofdassen, zoo in de ruimte als overeenkomstig voorwaarden, betreffende hetzij de rigting der assen, — hetzij de plaatsen en de reeksen van punten, in welke zij hoofdassen zijn, of tot welke zij als hoofdassen behooren, — hetzij de momenten van traagheid der massa met betrekking tot deze assen, — hetzij iets anders, dat zou

kunnen vooronderstelt worden. Het nagaan dier verschillende wijzen om tot het voorgestelde te komen, en het opmerken van hetgeen er mede zamenhangt, of van hetgeen er in pasgenoemd opzigt uit afgeleid kan worden, bood een onderzoek aan of maakte een onderzoek uit, dat niet zonder nuttigheid scheen. Het liet ook de moeite, aan den arbeid besteed, niet onvoldaan, en het openleggen of het geven van het verrigte kon misschien geacht worden niet geheel onbelangrijk te zijn.

In hoofdpunten is hiermede het onderwerp dezer Bijdrage genoemd of aangeduid. Zij zou evenwel eene te groote uitbreiding hebben verkregen, indien alles, wat door vele voorname wiskundigen over hoofdassen is beschouwd, ware opgenomen, behandeld en, zoo mogelijk, in dezelfde of in andere rigting vervolgd. Haar onderwerp is slechts bepaald tot het voornaamste en tot het meest algemeene, of tot hetgeen niet te ver afvoerde van het eigenlijk voorgesteld doel. En zij geeft ook geenszins alles uitvoerig noch in vele bijzonderheden ontwikkeld, gelijk b v. zou kunnen verwacht worden, indien zij moest strekken als proeve van een volledig geschrift over de genoemde stof.

EERSTE GEDEELTE.

I.

OVER MOMENTEN VAN TRAAGHEID EN OVER DE CENTRALE ELLIPSOÏDE.

Eenige beschouwingen en opmerkingen, van welke, bij het ontwikkelen des onderwerps dezer Bijdrage, gebruik zal worden gemaakt, en op welke dan zou kunnen worden ge-

wezen, behooren hier vooraf te gaan. Zij betreffen de *momenten van traagheid* en de *centrale ellipsoïde.*

Zij een stoffelijk ligchaam of eene massa m. Laten door eenig punt O, ergens in of buiten de massa gelegen, drie onderling regthoekige lijnen of assen XOX', YOY', ZOZ', gedacht worden. Deze lijnen kunnen aangemerkt worden als assen der coördinaten x, y, z van de elementen ∂m der massa. Ten opzigte van deze coördinaten worden als gegeven, of bekend geworden, aangemerkt de navolgende integralen, uitgestrekt over de geheele massa,

$$\int(y^2+z^2)\partial m = A,\ \int(x^2+z^2)\partial m = B,\ \int(x^2+y^2)\partial m = C,$$

$$\int yz\partial m = F,\ \int xz\partial m = G,\ \int xy\partial m = H.$$

De drie eerste dezer zes integralen geven de grootten der momenten van traagheid der massa ten opzigte van de coördinaten-assen. Zij worden in het algemeen voorondersteld ongelijk te zijn, en naar orde van grootte zal A gehouden worden te zijn het kleinste dezer momenten, C het grootste, zoodat B het zoogenaamd middelbaar traagheidsmoment voorstelt.

Wordt nu door den oorsprong O der coördinaten eene lijn POP' gedacht, makende met de coördinaten-assen hoeken POX (= P'OX'), POY (= P'OY'), POZ (= P'OZ'), en zijn a, b, c de getalwaarden der *cosinussen* van deze hoeken, te weten *cos.* POX = a, *cos.* POY = b, *cos.* POZ = c, dan zal, gelijk bekend is, het moment van traagheid μ der massa ten opzigte van de lijn of as POP' eene grootte hebben, bepaald door de uitdrukking

$$\mu = Aa^2 + Bb^2 + Cc^2 - 2Fbc - 2Gac - 2Hab; \quad . \quad . \quad (1)$$

en deze uitdrukking geeft dan de grootte of waarde van μ voor elke lijn, dat is voor alle lijnen POP', door den

oorsprong O gerigt, indien slechts a, b, c veranderlijk gedacht worden om, voor elke lijn, de juiste overeenkomstige grootte te kunnen hebben.

Men neme op elke zoodanige lijn POP', van den oorsprong O af, twee gelijke lengten OQ en OQ', dat is OQ aan de eene en OQ' = OQ aan de andere zijde van O, en deze lengten van die grootte dat, naar de aangenomene eenheid, hunne getalwaarden juist zijn de omgekeerde onderverdubbelde getalwaarde der grootte van het traagheidsmoment μ, dat tot POP' betrekking heeft en door de formule (1) kan bekend worden; derhalve dat men hebbe $OQ' = OQ = \frac{1}{\sqrt{\mu}}$; — verder duide men de coördinaten van de punten Q en Q' aan door $\pm x$, $\pm y$, $\pm z$, dan worden daarbij

$$a = x\sqrt{\mu}\,,\quad b = y\sqrt{\mu}\,,\quad c = z\sqrt{\mu}\,,$$

en de vergelijking (1) zal hiermede overgaan in deze andere:

$$Ax^2 + By^2 + Cz^2 - 2Fyz - 2Gxz - 2Hxy = 1 \ldots (2)$$

Zij is de bekende vergelijking der *centrale ellipsoïde* van POINSOT. Zijn bovendien de coördinaten-assen tevens de *hoofdassen* met betrekking tot het punt O, dan zullen de integralen F, G, H *nul* wezen; A, B, C zijn nu de *hoofdmomenten van traagheid*, en deze door A_1, B_1, C_1 voortallende, zal

$$A_1x^2 + B_1y^2 + C_1z^2 = 1 \ldots\ldots (3)$$

de eenvoudigste middelpuntsvergelijking der centrale ellipsoïde zijn *).

*) POINSOT noemde eerst en uitsluitend die ellipsoïde de *centrale*, welke tot het zwaartepunt der massa betrekking heeft, dat is welke het middelpunt heeft in het zwaartepunt, derhalve als O is het mid-

Zijn a, b, c de halve assen dezer ellipsoïde, dan is

$$a=\frac{1}{\sqrt{A_1}},\quad b=\frac{1}{\sqrt{B_1}},\quad c=\frac{1}{\sqrt{C_1}};$$

derhalve $a > b > c$, en de vergelijking (3) zal den gewonen vorm hebben van

$$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}+\frac{z^2}{c^2}=1 \quad \ldots\ldots\ldots (4)$$

De grootheden a, b, c in de vergelijking (1) hangen zamen door de betrekking $a^2+b^2+c^2=1$. Daar verder μ eene grootheid is van dezelfde soort als A, B, C, en ook in afmeting overeenkomt met F, G, H, zal de vergelijking (1), opdat zij uit volkomen homogene termen besta, aldus kunnen gesteld worden:

$$Aa^2+Bb^2+Cc^2-2Fbc-2Gac-2Hab=\mu(a^2+b^2+c^2)\ldots(5)$$

---

delpunt (zwaartepunt) der massa. Later nam hij de benaming van *centrale ellipsoïde* algemeen aan, tot welk ander punt ook, van het zwaartepunt onderscheiden, zij mogt behooren.

Bij sommige engelsche schrijvers heet deze ellipsoïde meermalen *moments-ellipsoïde*. Zij noemen *centrale ellipsoïde* eene andere, hebbende haar middelpunt in het zwaartepunt der massa, en hare meetkundige assen langs de hoofdassen, die door het zwaartepunt gaan, terwijl de lengten der helften van deze assen zijn $\sqrt{\frac{A'}{m}}$, $\sqrt{\frac{B'}{m}}$, $\sqrt{\frac{C'}{m}}$ (zijnde A', B', C' de traagheidsmomenten met betrekking tot de hoofdassen die door het zwaartepunt gaan). Deze andere ellipsoïde heeft de eigenschap, dat de grootte van het traagheids-moment ten opzigte van eene lijn, uit het middelpunt loodregt op eenig raakvlak gerigt, gelijk is aan het product der getalwaarde van de massa en van de tweede magt der getalwaarde van de lengte der loodlijn zelve, zoodat dan deze loodlijn gelijk is aan den arm van het traagheidsmoment.

De overeenkomstige of soortgelijke ellipsoïde, ten opzigte van elk ander punt der massa, wordt verder door de benaming van *inertie-ellipsoïde* onderscheiden.

Stellen a, b, c lengten van lijnen voor, dan zijn zij coördinaten van een punt, gelegen op de lijn POP', en hebbende van den oorsprong O een afstand $= \sqrt{(a^2 + b^2 + c^2)}$. Zijn wijders a, b, c veranderlijk, maar blijven de verhoudingen van a en b en c tot $\sqrt{(a^2 + b^2 + c^2)}$ dezelfde, dan zijn a, b, c klaarblijkelijk de coördinaten van de onderscheidene punten der lijn, ten opzigte van welke het traagheidsmoment is μ. Geeft men aan a, b, c andere waarden, zoodat ook de genoemde verhoudingen eene andere gelijke grootte hebben, dan zullen zij coördinaten der punten eener andere door den oorsprong gerigte lijn wezen, voor welke ook μ eene andere waarde zal hebben. Doch men kan, onder dezelfde voorwaarde der gelijkheid van genoemde verhoudingen, aan a, b, c zoodanige veranderingen toekennen, dat de vergelijking (5) steeds dezelfde waarde voor μ oplevert. Alsdan zullen zij zijn coördinaten der punten van alle lijnen, door den oorsprong O naar verschillende streken gerigt, maar ten opzigte van welke de traagheidsmomenten alle dezelfde grootte μ' zullen hebben. Vervangt men daarbij a, b, c door x_1, y_1, z_1, dan wordt de vergelijking (5) deze:

$$Ax_1^2 + By_1^2 + Cz_1^2 - 2Fy_1z_1 - 2Gx_1z_1 - 2Hx_1y_1 = \mu'(x_1^2 + y_1^2 + z_1^2), \quad (6)$$

en zij zal wezen de vergelijking van een kegelvlak van den tweeden graad, welks middelpunt is in den oorsprong der coördinaten. De beschrijvende lijnen van dit kegelvlak zullen zijn de rigtingen van alle mogelijke assen van gelijke traagheidsmomenten μ', en deze rigtingen moeten zamenvallen met die der centrale voerstralen van de punten, gemeen aan de centrale ellipsoïde en aan een gelijkmiddelpuntigen bol, wiens radius $= \frac{1}{\sqrt{\mu'}}$ is. Zijn de coördinatenassen de hoofdassen met betrekking tot den aangenomen oorsprong, dan wordt de vergelijking van het kegelvlak deze meer eenvoudige

$$(A_1 - \mu')x_1^2 + (B_1 - \mu')y_1^2 + (C_1 - \mu')z_1^2 = 0. \quad . \quad . \quad (7)$$

Is b.v. μ' gelijk aan het middelbare hoofdmoment B_1, dan wordt

$$(B_1 - A_1)x_1^2 = (C_1 - B_1)z_1^2 ,$$

en de assen van even groot traagheidsmoment liggen dan in twee platte vlakken, gaande door de middelbare hoofdas, en makende met de as van het kleinste hoofdmoment hoeken, welker *tangenten* zijn

$$+\sqrt{\frac{B_1 - A_1}{C_1 - B_1}} \text{ en } -\sqrt{\frac{B_1 - A_1}{C_1 - B_1}} ,$$

zoodat de eene hoek gelijk is aan het supplement van den anderen; in tegenovergestelde rigtingen geteld, zijn zij gelijk. Klaarblijkelijk moeten dezen vlakken overeenstemmen met die der centrale cirkelvormige snijdingen der centrale ellipsoïde, hetgeen ook bevestigd wordt door $\frac{1}{a^2}, \frac{1}{b^2}, \frac{1}{c^2}$ voor A_1, B_1, C_1 te substitueren; want de uitdrukking voor de grootte der *tangens* van genoemde standhoeken gaat dan over in

$$\pm \frac{c}{a}\sqrt{\frac{a^2 - b^2}{b^2 - c^2}} ,$$

zijnde de bekende uitdrukking voor de *tangenten* van de hoeken, tusschen de cirkelvormige middenvlakken der ellipsoïde en het voorname of hoofdmiddenvlak ab.

Omdat voor elk stel regthoekige assen, waar ook de oorsprong O genomen zij, altijd

$$\int(y^2 + z^2)\partial m = A, \int(x^2 + z^2)\partial m = B, \int(x^2 + y^2)\partial m = C. \quad (8)$$

is zal ook, met betrekking tot diezelfde assen,

$$\left.\begin{aligned} \int x^2 \partial m &= \tfrac{1}{2}(C + B - A), \\ \int y^2 \partial m &= \tfrac{1}{2}(C + A - B), \\ \int z^2 \partial m &= \tfrac{1}{2}(A + B - C), \end{aligned}\right\} \ldots\ldots (9)$$

en

$$\int (x^2 + y^2 + z^2) \partial m = \tfrac{1}{2}(A + B + C). \ldots (10)$$

zijn. Alle deze uitdrukkingen zijn die van traagheidsmomenten. De eerste zijn die van de traagheidsmomenten der massa ten opzigte der coördinaten-assen. De tweede (9) zijn de uitdrukkingen van de traagheidsmomenten der massa ten opzigte van de drie coördinaten-vlakken. De laatste formule (10) geeft het traagheidsmoment der massa ten opzigte van den oorsprong der coördinaten. Ten opzigte van lijnen en vlakken, door een zelfde punt gaande, moet de grootte van een traagheidsmoment veranderen met de andere en andere rigtingen van die lijnen en vlakken, alhoewel zij onderling regthoekig of loodregt op elkander gerigt blijven. Maar ten opzigte van een enkel punt is geene verandering van het traagheidsmoment eener massa denkbaar, zoolang dit punt dezelfde plaats of betrekkelijke stelling behoudt. Dienvolgens is het tweede lid van de vergelijking (10) eene standvastige grootheid. A, B, C mogen derhalve eene andere grootte verkrijgen, als de coördinaten-assen door denzelfden oorsprong O naar andere streken gerigt zijn, maar de som van de drie momenten A, B, C blijft onveranderlijk. Kent men b. v. de grootte der hoofdmomenten A_1, B_1, C_1, of alleenlijk hunne som S, dan is altijd, voor elk stel regthoekige coördinaten-assen, die tot een zelfden oorsprong behooren,

$$A + B + C = A_1 + B_1 + C_1 = S, \ldots (11)$$

eene betrekking, die ook uit andere gronden bekend is.

De eerste leden van de vergelijkingen (9) hebben altijd eene positieve grootte; daarom kan die der tweede leden nimmer negatief zijn. De som van twee der drie traagheidsmomenten, ten opzigte van drie regthoekige coördinatenassen, is derhalve steeds grooter dan het derde dier momenten. Het grootste der drie traagheidsmomenten kan diensvolgens niet grooter zijn dan, maar ook niet gelijk zijn aan de som der beide andere kleinere momenten. Door de zijden van een driehoek (b. v. van een platten driehoek) wordt dan ook, zonder eenige uitzondering, eene meetkundige voorstelling gegeven van de grootte der drie traagheidsmomenten eener massa ten opzigte van drie regthoekige assen, door eenig punt gedacht of getrokken. Dergelijke driehoek regthoekig zijnde, zal $C^2 = A^2 + B^2$ zijn. Onder deze mogelijke voorwaarde (als ware het in tegenoverstelling van de *niet* mogelijke $C = A + B$), zullen de betrekkingen (9) en (10) geven:

$$\left(\int x^2 \partial m\right)^2 = \tfrac{1}{2}(B + C)(C - A),$$

$$\left(\int y^2 \partial m\right)^2 = \tfrac{1}{2}(A + C)(C - B),$$

$$\left(\int z^2 \partial m\right)^2 = \tfrac{1}{2}(C - A)(C - B)$$

$$= \tfrac{1}{2}\{B^2 - (A + B)(C - A)\};$$

$$\left(\int x^2 \partial m\right)^2 + \left(\int y^2 \partial m\right)^2 + \left(\int z^2 \partial m\right)^2 = \tfrac{1}{2}\{(C+C)(C-A) + (C+A)(C-$$

$$\left\{\int (x^2 + y^2 + z^2)\partial m\right\}^2 = \tfrac{1}{2}(A + C)(B + C);$$

weshalve, in de genoemde vooronderstelling $C^2 = A^2 + B^2$, het product $(A + C)(B + C)$ eene standvastige waarde heeft. En zoo kunnen nog andere betrekkingen, ook in andere vooronderstellingen, gevonden worden.

Zijn, voor den oorsprong O, de coördinaten-assen gerigt langs de tot dit punt behoorende hoofdassen, dan gaat de vergelijking (1) over in

$$\mu = A_1 a^2 + B_1 b^2 + C_1 c^2, \quad \ldots \ldots (12)$$

zijnde de bekende formule om, door middel van de grootte der hoofdmomenten van traagheid, te vinden de grootte van het moment van traagheid der massa ten opzigte eener lijn, gaande door O en makende met de hoofdassen hoeken, welker *cosinussen* zijn a, b, c.

Is O het zwaartepunt der massa, dan zijn de hoofdassen en de hoofdmomenten voornaam boven die, welke tot een anderen oorsprong behooren. Zij kunnen door de benamingen *voorname hoofdassen* en *voorname hoofdmomenten* worden onderscheiden. Door den Heer BADON GHIJBEN zijn zij genoemd *centrale hoofdassen* en *centrale hoofdmomenten* *), en zoo zullen zij ook in deze Bijdrage heeten.

Worden de centrale hoofdmomenten aangeduid door A', B', C', en is wederom A' het kleinste en C' het grootste dezer momenten, dan is A' ook het kleinste van alle traagheidsmomenten, ten opzigte van elke lijn, waar ook genomen of gedacht en hoe ook gerigt. Tevens kan, voor elken anderen oorsprong, het kleinste der hoofdmomenten nimmer grooter zijn dan het grootste der centrale hoofdmomenten. Bij eene bijzondere plaats of stelling van dien anderen oorsprong kan het kleinste hoofdmoment A_1 wel gelijk zijn aan het grootste centrale moment C', doch nimmer kan men hebben $A_1 > C'$. In het algemeen is der-

*) Zie van den Heer BADON GHIJBEN het *Onderzoek hoe de rigtingen van de hoofdassen der ligchamen, en de waarden hunner momenten van traagheid ten opzigte van die assen, in verband staan met het als oorsprong gekozen punt*, in het III Deel van de Verhandelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen.

halve $A_1 < C'$, zoodat A' en C' zijn de limieten der grootte van het kleinste hoofdmoment, dat, tot eenig punt, als oorsprong, onderscheiden van het zwaartepunt, betrekking heeft.

Zijn in (9) A, B, C hoofdmomenten en stelt men $\frac{1}{a^2}$, $\frac{1}{b^2}$, $\frac{1}{c^2}$ in plaats van A_1, B_1, C, dan zal men, ten aanzien van de grootte der halve assen van de overeenkomstige centrale ellipsoïde, deze ongelijkheden hebben:

$$\frac{1}{a^2} < \frac{1}{b^2} + \frac{1}{c^2} \; ; \; \frac{1}{b^2} < \frac{1}{a^2} + \frac{1}{c^2} \; ; \; \frac{1}{c^2} < \frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2},$$

of

$$a^2 > \frac{b^2 c^2}{b^2 + c^2} \; ; \; b^2 > \frac{a^2 c^2}{a^2 + c^2} \; ; \; c^2 > \frac{a^2 b^2}{a^2 + b^2}.$$

Bijaldien a', b', c' zijn de overeenkomstige halve assen der centrale ellipsoïde voor het zwaartepunt, is a' de limiet van grootste grootte van a, terwijl a ook niet $< c'$ zal kunnen zijn. De grootte van b is alleenlijk willekeurig tusschen a en b'. c moet zijn $<$ b, maar ook $< c'$, en, a en b bepaald zijnde, zal, ten aanzien van de grootte van c, moeten voldaan worden aan de voorwaarden

$$c^2 > \frac{a^2 b^2}{a^2 + b^2} \text{ en } c^2 < \frac{a^2 b^2}{a^2 - b^2}.$$

Een en ander strekt tot opmerking dat, voor de oneindig vele punten, die men in of buiten eene massa als oorsprong kan aannemen, er wel eene zeer groote verscheidenheid in de afmetingen der overeenkomstige centrale ellipsoïden bestaat, maar dat men nimmer deze afmetingen geheel willekeurig zal kunnen stellen, of wel, dat men, met betrekking tot eene gegevene massa, niet altijd zal kunnen aanwijzen,

of bepalen een punt, voor hetwelk de tot dit punt behoorende centrale ellipsoïde gegevene volstrekte of betrekkelijke afmetingen zou hebben.

Indien k is de arm van een traagheidsmoment A, is $A = mk^2$. A is derhalve een product, hebbende m tot factor. Moet eenige uitdrukking of vergelijking, waarin termen zijn, die m tot factor hebben, van dezen factor worden bevrijd, en zijn er, in andere termen, die m *niet* afgescheiden tot factor hebben, elementen die de grootte van een traagheidsmoment voorstellen of aanduiden, zoo als b.v. A, dan zou, de vergelijking of uitdrukking door m deelende, in de plaats van A moeten komen $\frac{A}{m}$. Meermalen zal hiervoor enkel A worden behouden, zoodat dan A de beteekenis verkrijgt van k^2, of van de verhouding van een traagheidsmoment tot de massa. Zoo dikwijls het evenwel geschiedt, zal het, om geene begrippen te verwarren, uitdrukkelijk genoemd worden.

II.

OVER HET BEPALEN DER RIGTINGEN VAN HOOFDASSEN.

Door een punt P van eene massa m, of door eenig punt, dat met betrekking tot eene massa eene bepaalde en gegevene stelling heeft, kunnen drie lijnen, onderling loodregt op elkander, gedacht worden. Eene dezer lijnen kan volstrektelijk willekeurig gerigt zijn. Eene tweede insgelijks door het punt getrokken, kan slechts eene willekeurige rigting hebben in het vlak, dat men zich door het punt loodregt op de eerste lijn kan voorstellen. En de derde lijn zal dan eene eenige en bepaalde rigting hebben.

Is het punt P oorsprong en zijn de drie lijnen assen der coördinaten van de punten der massa, dan zal men altijd kunnen bepalen de momenten van traagheid A, B, C der massa ten opzigte van deze coördinaten-assen, — A ten opzigte van de as der abscissen x, B en C ten opzigte van de assen der ordinaten y en z, — gelijk mede de integralen $F = \int yz\partial m$, $G = \int xz\partial m$, $H = \int xy\partial m$.

De coördinaten-assen willekeurig genomen zijnde, zullen F, G, H, in het algemeen, eene positieve of negatieve waarde hebben, dat is geene dezer integralen zal *nul* zijn, althans niet alle te gelijk. Waren de regthoekige assen anders gerigt, dan zouden F, G, H ook andere waarden hebben. De vraag is derhalve: kunnen de assen ook zoodanige rigtingen hebben dat de drie integralen F, G, H *nul* zijn? De drie assen, bij welke deze uitkomst verkregen wordt, zullen zijn de hoofdassen voor de massa in het punt P. De rigtingen dezer hoofdassen zullen bekend zijn door de hoeken, die zij, een voor een genomen, met elke der coördinaten-assen maken. Laten de *cosinussen* der hoeken, die de eerste der hoofdassen, de hoofdas x, met de aangenomene of oorspronkelijke drie coördinaten-assen maakt, aangeduid worden door a, b, c; — die der hoeken, welke de hoofdas y met dezelfde coördinaten-assen (in dezelfde rangorde van x, y, z) maakt, kunnen door a', b', c' worden onderscheiden; en a'', b'', c'' zullen dan beteekenen de *cosinussen* der hoeken, tusschen de hoofdas z en de assen der coördinaten. Bepaalt men zich eerstelijk tot eene der drie begeerde assen, b.v. tot de hoofdas x, — komt men tot eene vergelijking, in welke A, B, C, F, G, H zijn de bekende grootheden en a het eenig onbekend element, — en is deze eene derdemagts-vergelijking, hebbende drie bestaanbare wortels, dan zal men, — de vergelijking voor de tweede en derde hoofdas zoowel als voor de eerste gelden-

de, — kunnen besluiten, dat de drie wortels zullen zijn de waarden van a, a' en a''. Eveneens zullen b, b', b'' verkregen worden door eene andere derdemagts-vergelijking, gelijkvormig aan de eerste, en uit deze, door voegzame letterverwisseling, afgeleid kunnende worden. De grootten van c, c', c'' zullen daarna door die van a, b, a', b', a'', b'' verkregen worden, uit de noodzakelijke betrekkingen $a^2+b^2+c^2=1, a'^2+b'^2+c'^2=1, a''^2+b''^2+c''^2=1$.

Deze weg, ter oplossing van het voorstel, schijnt als de regtstreeksche voor de hand te liggen, maar hij is, zoo als hierna zal blijken, geenszins de kortste; men volgt hem niet. Gemakkelijker vindt men betrekkingen tusschen a, b, c, A, B, C, F, G, H en het moment van traagheid μ der massa ten opzigte van de hoofdas, tot welke a, b, c behooren, en die betrekkingen geven, door het elimineren van a, b, c, eene vergelijking, in welke μ alleenlijk de onbekende is. De waarde van μ, hieruit bepaald, geeft vervolgens, door diezelfde betrekkingen, de overeenkomstige waarden voor a, b, c. Maar de vergelijking voor μ is van den derden graad; zij heeft drie bestaanbare en positieve wortels; zij geeft daarom de waarden der traagheidsmomenten van de massa ten opzigte van de drie hoofdassen, die door het punt P gaan; met elke dezer waarden verkrijgt men de waarden van a, b, c, die er toe behooren, en daarmede zal het voorstel opgelost zijn.

Maar dezelfde betrekkingen, door welke de derdemagts-vergelijking in μ wordt verkregen, bieden nog een anderen weg ter oplossing van het voorstel aan, die gepastelijk kan komen in de plaats van den eerst aangewezen weg, als dien regtstreekschen meest nabij komende. Zij geven namelijk eene andere derdemagts-vergelijking, onafhankelijk van μ, in welke de onbekende is eene verhouding tusschen twee der cosinussen a, b, c. Hare oplossing doet b. v. $\frac{b}{a}$

bekend worden, en dan te gelijk $\frac{b'}{a'}, \frac{b''}{a''}$; met deze verhoudingen worden terstond deze andere $\frac{c}{a}, \frac{c'}{a'}, \frac{c''}{a''}$ gevonden; het bepalen der waarde van a^2, b^2, c^2 enz. is daarna gemakkelijk. En het is van de hier bedoelde derdemagtsvergelijking, dat in deze Bijdrage een vruchtbaar gebruik zal worden gemaakt.

Vele schrijvers hebben niet als gegevene grootheden genomen de momenten van traagheid A, B, C ten opzigte van de coördinaten-assen, maar de momenten van traagheid A″, B″, C″ ten opzigte van de coördinaten-vlakken, met en benevens dezelfde integralen F, G, H, die bij het gegeven zijn van A, B, C dienen. De onbekende zal daar evenwel niet zijn het traagheidsmoment μ ten opzigte van eenige der drie hoofdassen, maar het traagheidsmoment ten opzigte van het vlak van eenig paar der hoofdassen. Heeft men de drie waarden van dit moment gevonden, dan zullen de sommen dezer waarden, twee aan twee genomen, de waarden zijn der traagheidsmomenten μ ten opzigte van de hoofdassen, waarmede dan verder a, b, c bekend worden, ofschoon deze ook regtstreeks kunnen verkregen worden in functie van A″, B″, C″, F, G, H, en van de gevondene momenten μ'' ten opzigte van de vlakken der hoofdassen. Onder de oplossingen van het voorstel is er eene van LAGRANGE, in welke de pas genoemde grootheden A″, B″, en als de gegevene zijn aangenomen, ter bepaling van de grootte der traagheidsmomenten ten opzigte van de vlakken der hoofdassen, enz. Door anderen is hij hierin gevolgd. Doch er kan, bij eene andere keuze van vaste of oorsprongkelijke coördinaten-assen, en wel door als zoodanige aan te nemen de centrale hoofdassen der massa, eene minder zamengestelde derdemagts-vergelijking worden gevormd, in welke de bekende grootheden niet zijn A″, B″, C″, F, G, H

maar eeniglijk A″, B″, C″, en de coördinaten p, q, r van het punt, ten opzigte van hetwelk de rigtingen der hoofdassen, die er toe behooren, zullen bepaald worden. Deze weg is gevolgd door den Heer BADON GHIJBEN, die zijn belangrijk onderzoek (*Verhandelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen*, Deel III) op de hier bedoelde meer eenvoudige derdemagts-vergelijking heeft gegrond. BINET had er vroeger (1811) ook zijne aandacht op gevestigd (*Journal de l'École polytechnique*, Cah. XVI, p. 57).

Nog kan, met dezelfde grootheden A″, B″, C″, F, G, H als bekenden, eene derdemagts-vergelijking worden gevormd, in welke het onbekend element is de verhouding tusschen twee der *cosinussen* van de hoeken, die de rigting van eene der begeerde hoofdassen maakt met de coördinaten-assen, gaande door het gegeven punt P. Klaarblijkelijk is er overeenkomst tusschen de boven reeds aangeduide vergelijking, waarin de onbekende eene soortgelijke verhouding is, en de nu hier bedoelde, welke gegeven werd door LAGRANGE in zijne *Mécanique Analytique*, doch ook niet meer dan gegeven, dat is zonder nadere behandeling.

Eindelijk kunnen de rigtingen der hoofdassen nog bekend worden, door eene andere middellijke bepaling van de *cosinussen* $a, b \ldots . b'', c''$, van welke in de Dynamica menigvuldiglijk gebruik wordt gemaakt. De stelling namelijk van drie regthoekige lijnen, gaande door den oorsprong der coördinaten, kan ten opzigte van de coördinaten-assen bepaald worden door middel van drie bijzondere standhoeken, en op grond van de bekende afhankelijkheid, die er tusschen de genoemde negen *cosinussen* bestaat, kunnen deze alle in functie van goniometrische lijnen dier drie standhoeken worden uitgedrukt (zij zijn de bekende transformatieformulen). Maakt men gebruik van deze standhoeken ter bepaling van de rigtingen van hoofdassen, dan komt men tot eene derdemagts-vergelijking, in welke de *tangens* van

slechts één dier standhoeken de onbekende is. Deze derdemagts-vergelijking ontstaat uit twee andere vergelijkingen, in welke twee der drie standhoeken voorkomen, maar een van de twee wordt gemakkelijk geëlimineerd. Ééne der twee vergelijkingen geeft ook de *tangens* van den tweeden standhoek in eene eenvoudige functie van de *tangens* van den eersten. En de derde standhoek is mede door eene niet zamengestelde functie van den eersten en tweeden bepaald. De derdemagts-vergelijking, drie bestaanbare wortels hebbende, zal drie waarden voor den eerstgenoemden standhoek doen bekend worden. Hij is de hoek tusschen de as der abscissen x en de lijn, volgens welke het vlak xy gesneden wordt door een der vlakken van de paren hoofdassen. In alles zijn er derhalve drie zoodanige lijnen van doorsnijding, en met deze dan ook drie soortgelijke standhoeken. Maar het is onverschillig met welken der drie wortels van de derdemagts-vergelijking de berekening der grootte van de andere standhoeken en van de *cosinussen a, b*..... geschiedt. Voor deze laatste verkrijgt men, met elken der drie wortels, dezelfde waarden; alleenlijk zal de orde, waarin zij voorkomen, verschillen. Poisson heeft deze oplossing in het 2e Deel van zijn *Traité de Mécanique* gegeven. Men kan haar rangschikken onder de oplossingen, die de regtstreeksche of onmiddellijke nabij komen. Maar in de toepassingen is zij omslagtiger dan andere, en eischt veel omzigtigheid in de onderscheiding der hulphoeken.

Van welke der hiervoren genoemde grootheden men zich ook, als gegevene grootheden, zou willen bedienen, en welke ook de grootheid zij, door de oplossing eener derdemagts-vergelijking te bepalen, om met de waarden van deze dan verder te komen tot de kennis van de rigtingen der hoofdassen, gaande door een gegeven punt, altijd zal het

vormen der onvermijdelijke derdemagts-vergelijking gegrond moeten worden op eene eigenschap der hoofdassen. Hier worden alleenlijk bedoeld zoogenaamde meetkundige eigenschappen der hoofdassen, geene eigenschappen die zij hebben, indien zij zijn assen, om welke eene massa draait of gewenteld wordt, derhalve geene eigenschappen uit Dynamica of beschouwingen van beweging ontleend. En dan komen voornamelijk in aanmerking: 1°. óf dat de integralen $\int x'y'\partial m$, $\int x'z'\partial m$, $\int y'z'\partial m$, ten opzigte van deze assen over de geheele massa genomen, *nul* zijn; 2°. óf dat (en van deze opmerking ging CAUCHY uit) de rigtingen der hoofdassen, gaande door een gegeven punt, moeten zamenvallen met de normalen der zes toppen van de centrale ellipsoïde, behoorende tot dat punt; 3°. óf dat de traagheidsmomenten ten opzigte van de hoofdassen, gaande door een gegeven punt, zijn een *maximum*, een *minimum* en een *medium* met betrekking tot de traagheidsmomenten voor alle assen, die door hetzelfde punt kunnen gedacht worden. Van deze laatste eigenschap als grond of beginsel uitgaande, komt men gewisselijk het spoedigst tot de begeerde derdemagts-vergelijking. NAVIER en anderen sloegen dezen korteren weg in. Gaan namelijk de oorspronkelijke coördinaten-assen door het gegeven punt, dan is de grootte van het traagheidsmoment μ, ten opzigte eener lijn, gaande door het punt en makende met de coördinaten-assen hoeken, welker *cosinussen* zijn a, b, c, bepaald door de formule (1). Maar zij stellen haar onder den vorm (5), te weten:

$$(a^2+b^2+c^2)\mu = Aa^2+Bb^2+Cc^2-2Fbc-2Gac-2Hab.$$

Het aan *nul* gelijkstellen van de drie gedeeltelijke differentiaal-verhoudingen zal deze drie bekende en hoogst belangrijke vergelijkingen opleveren:

$$\left.\begin{aligned}(\mu - A)\,a + Gc + Hb &= 0\,,\\ (\mu - B)\,b + Fc + Ha &= 0\,,\\ (\mu - C)\,c + Fb + Ga &= 0\,,\end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots \quad (13)$$

uit welke, door eliminatie van de verhoudingen $\frac{b}{a}$, $\frac{c}{a}$, de vergelijking komt, door welke zij zamenhangen, te weten de begeerde derdemagts-vergelijking

$$(\mu-A)(\mu-B)(\mu-C)-F^2(\mu-A)-G^2(\mu-B)-H^2(\mu-C)+2FGH=0\,. \quad (14)$$

Stellende wijders, ter bekorting,

$$\{(\mu-B)(\mu-C)-F^2\} + \{(\mu-A)(\mu-C)-G^2)\} + \{(\mu-A)(\mu-B)-H^2\} = N^2\,,$$

dan zullen de vergelijkingen (13), in verband met de betrekking $a^2 + b^2 + c^2 = 1$, geven:

$$a^2=\frac{1}{N^2}\{(\mu-B)(\mu-C)-F^2\}\,;\; b^2=\frac{1}{N^2}\{(\mu-A)(\mu-C)-G^2\};$$

$$c^2=\frac{1}{N^2}\{(\mu-A)(\mu-B)-H^2\}, \ldots \quad (15)$$

waarmede, door de drie waarden van μ uit (14), de drie begeerde waarden van a van b en van c zullen verkregen worden.

Maar om de vergelijking (14) te hebben, is het niet noodig aan de vergelijking (1) den vorm van de vergelijking (5) te geven. Men kan de vergelijking (1) ongewijzigd behouden, mits nu, naar den bekenden regel, de voorwaarde

$$L = a^2 + b^2 + c^2 - 1 = 0$$

in rekening brengende. Daartoe moet, λ een onbepaalde factor zijnde, voldaan worden aan de vergelijking

$$\partial\mu + \lambda\partial L = 0\,,$$

dat is aan

$$(Aa - Gc - Hb - \lambda a)\,\partial a + (Bb - Fc - Ha - \lambda b)\,\partial b + (Cc - Fb - Ga - \lambda c)\,\partial c = 0,$$

derhalve, omdat nu ∂a, ∂b, ∂c als onderling onafhankelijk kunnen aangemerkt worden,

$$\begin{aligned} Aa - Hb - Gc - \lambda a &= 0, \\ Bb - Ha - Fc - \lambda b &= 0, \\ Cc - Ga - Fb - \lambda c &= 0. \end{aligned}$$

Hieruit, door eliminatie van λ, deze drieledige zeer voorname vergelijking

$$\frac{Aa - Hb - Gc}{a} = \frac{Bb - Ha - Fc}{b} = \frac{Cc - Ga - Fb}{c} \quad . . \quad (16)$$

Om tot de derdemagts-vergelijking in μ te komen, worde de vergelijking (1) aldus gesteld

$$\mu = (Aa - Hb - Gc)a + (Bb - Ha - Fc)b + (Cc - Ga - Fb)c = \frac{Aa - Hb - Gc}{a}a^2 + \frac{Bb - Ha - Fc}{b}b^2 + \frac{Cc - Ga - Fb}{c}c^2,$$

en dan, ingevolge (16),

$$\mu = \frac{Aa - Hb - Gc}{a}(a^2 + b^2 + c^2) = \frac{Aa - Hb - Gc}{a},$$

of, eveneens door (16),

$$\mu = \frac{Bb - Ha - Fc}{b} \text{ en } \mu = \frac{Cc - Ga - Fb}{c},$$

waaruit blijkt, dat μ is de waarde van den onbepaalden factor λ. De drie uitdrukkingen voor dezelfde waarde van μ geven, nadat zij met a, met b en met c zijn vermenigvuldigd, drie vergelijkingen, welke van de vergelijkingen (13) niet verschillen, en uit welke dan, zoo als boven, de derdemagts-vergelijking (14) voortkomt.

De drieledige vergelijking (16) is die, tot welke CAUCHY komt, door de opmerking, dat de hoofdassen moeten gerigt zijn langs die normalen der centrale ellipsoïde, welke gaan door het centrum dezer ellipsoïde, dat is door het gegeven punt P. De vergelijking in μ vindt hij op eene andere dan de voorgaande wijze. CAUCHY schijnt de overweging van een maximum of minimum te hebben willen vermijden, en zich te hebben voorgesteld om van een meer eenvoudigen en meer eigenaardigen grond uit te gaan. Maar dan is de navolgende weg, ofschoon minder kort, welligt nog eenvoudiger of meer regtstreeksch.

De vergelijking der centrale ellipsoïde, behoorende tot het gedachte punt P, en betrekking hebbende tot de door dit punt aangenomene coördinaten-assen, is (zie de vergelijking (2) hiervoren)

$$Ax^2 + By^2 + Cz^2 - 2Fyz - 2Gxz - 2Hxy = 1.$$

Worden nu de coördinaten-assen om het punt P gedraaid, zoodat zij invallen met de rigtingen van de drie assen der ellipsoïde, dan zal de voorgaande vergelijking met betrekking tot deze anders gerigte assen eene vormverandering ondergaan, door welke de termen, die de producten xy, xz, yz tot bestanddeelen hebben, verdwijnen. De voorwaardensvergelijkingen voor dit verdwijnen zullen dienvolgens betrekking moeten hebben tot de rigtingen der begeerde hoofdassen, invallende met de rigtingen der assen van de ellipsoïde, en zij zullen dan ook het noodige ter bepaling van die rigtingen moeten opleveren.

Zijn x_1, y_1, z_1 de coördinaten der punten van de oppervlakte der centrale ellipsoïde met betrekking tot de anders gerigte coördinaten-assen, makende met de oorspronkelijke coördinaten-assen hoeken, welker *cosinussen* zijn $a, b \ldots c''$, dan is

$$x = ax_1 + a'y_1 + a''z_1,$$
$$y = bx_1 + b'y_1 + b''z_1,$$
$$z = cx_1 + c'y_1 + c''z_1.$$

De voorgaande vergelijking zal, door de substitutie dezer uitdrukkingen voor x, y, z, overgaan in deze andere

$$1 = \{Aa^2 + Bb^2 + Cc^2 - 2Fbc - 2Gac - 2Hab\}x_1^2$$
$$+ \{Aa'^2 + Bb'^2 + Cc'^2 - 2Fb'c' - 2Ga'c' - 2Ha'b'\}y_1^2$$
$$+ \{Aa''^2 + Bb''^2 + Cc''^2 - 2Fb''c'' - 2Ga''c'' - 2Ha''b''\}z_1^2$$
$$\{Aaa' + Bbb' + Ccc' - F(b'c + b'c) - G(a'c + ac') - H(a'b + ab')\}x_1y_1,$$
$$\{Aaa'' + Bbb'' + Ccc'' - F(b''c + bc'') - G(a''c + ac'') - H(a''b + ab'')\}x_1z_1$$
$$\{Aa'a'' + Bb'b'' + Cc'c'' - F(b''c' + b'c'') - G(a''c' + a'c'') - H(a''b' + a'b'')\}y_1z_1.$$

Opdat deze vergelijking betrekking hebbe tot de assen der centrale ellipsoïde, moeten de drie laatste termen wegvallen, waartoe hunne coëfficiënten *nul* moeten zijn. Bovendien zijn de coëfficiënten der drie eerste termen, blijkens de vergelijking (2), juist de uitdrukkingen voor de grootten der traagheidsmomenten van de massa ten opzigte van de nieuwe of anders gerigte coördinaten-assen (assen der centrale ellipsoïde), zoodat, indien deze worden aangeduid door A_1, B_1, C_1, de vergelijking der centrale ellipsoïde met betrekking tot hare assen, zal wezen, zoo als behoort,

$$A_1x_1^2 + B_1y_1^2 + C_1z_1^2 = 1.$$

De coëfficiënten, die *nul* moeten worden, geven, bij verschikking der termen, deze drie vergelijkingen:

$$\left.\begin{aligned}
&\{Aa - Gc - Hb)a' + (Bb - Fc - Ha)b' + (Cc - Fb - Ga)c',\\
&\{Aa - Gc - Hb)a'' + (Bb - Fc - Ha)b'' + (Cc - Fb - Ga)c'',\\
&\{a' - Gc' - Hb')a'' + (Bb' - Fc' - Ha')b'' + (Cc' - Fb' - Ga')c''.
\end{aligned}\right\} \quad \ldots \quad (17)$$

Door uit de twee eerste dezer drie vergelijkingen de derde termen te elimineren, — daartoe de eerste vergelij-

king met c'', de tweede met c' vermenigvuldigende, en het verschil der twee producten nemende, — komt

$$(Aa - Gc - Hb)(a''c' - a'c'') = (Bb - Fc - Ha)(b'c'' - b''c').$$

Maar men weet dat uit de betrekkingen, die er tusschen de negen cosinussen a, b, ... b'', c'' bestaan, afgeleid wordt

$$a = b'c'' - b''c', \quad b = a''c' - a'c'', \quad c = a'b'' - a''b', \text{ enz., zoodat}$$

de voorgaande vergelijking dan is

$$(Aa - Gc - Hb)\,b = (Bb - Fc - Ha)\,a,$$

of

$$\frac{Aa - Gc - Hb}{a} = \frac{Bb - Fc - Ha}{b}.$$

Had men uit de twee eerste vergelijkingen (17) den coëfficiënt $(Bb - Fc - Ha)$, en met dezen dan de tweede termen, geëlimineerd, dan zou verkregen zijn

$$\frac{Aa - Gc - Hb}{a} = \frac{Cc - Fb - Ga}{c}.$$

Deze en de voorgaande gelijkheid geven derhalve de drieledige vergelijking (16), en dan het overige als boven.

Wel is waar dat nu geen gebruik is gemaakt van de derde vergelijking (17), maar zij dient, met de twee eerste, om op dezelfde wijze twee andere drieledige vergelijkingen te vinden, in welke a, b, c vervangen worden door a', b', c' en door a'' b'' c''. Zoo kan b. v. de eerste vergelijking (17) ook aldus gesteld worden

$$(Aa' - Gc' - Hb')a + (Bb' - Fc' - Ha')b + (Cc' - Fb' - Ga')c = 0,$$

en deze zal dan, met de derde vergelijking (17) evenzoo behandeld zijnde als de eerste en de tweede zijn behandeld, opleveren

$$\frac{Aa' - Hb' - Gc'}{a'} = \frac{Bb' - Ha' - Fc'}{b'} = \frac{Cc' - Ga' - Fb'}{c'}$$

En eene derde soortgelijke drieledige vergelijking komt uit het eveneens verbinden of behandelen van de tweede en derde vergelijkingen (17). Maar elke dezer drie drieledige vergelijkingen geeft dezelfde derdemagts-vergelijking in μ.

Onafhankelijk van de overweging, dat de momenten van traagheid ten opzigte van de begeerde hoofdassen grootste en kleinste waarden moeten hebben, of dat hunne rigtingen moeten zamenvallen met die der assen van de overeenkomstige centrale ellipsoïde, kan men nog op eene andere wijze tot vergelijkingen komen, die ter oplossing van het voorstel zouden kunnen dienen, dat is hier, waaruit de derdemagts-vergelijking in μ zou kunnen worden afgeleid. Deze andere wijze is gevolgd door FRANÇAIS in zijne „*Mémoire sur le mouvement de rotation d'un corps solide autour de son centre de masse*" (Paris, 1813).

Indien de momenten van traagheid der massa ten opzigte van de hoofdassen, gaande door het punt P, zijn A_1, B_1, C_1 zal men, volgens (12), moeten hebben:

$$\left.\begin{aligned} A &= A_1 a^2 + B_1 a'^2 + C_1 a''^2, \\ B &= A_1 b^2 + B_1 b'^2 + C_1 b''^2, \\ C &= A_1 c^2 + B_1 c'^2 + C_1 c''^2. \end{aligned}\right\} \quad \ldots \quad (18)$$

En voor de momenten A_1, B_1, C_1 heeft men, volgens (1), nog deze drie vergelijkingen

$$\left.\begin{aligned} A_1 &= Aa^2 + Bb^2 + Cc^2 - 2Fbc - 2Gac - 2Hab, \\ B_1 &= Aa'^2 + Bb'^2 + Cc'^2 - 2Fb'c' - 2Ga'c' - 2Ha'b', \\ A_1 &= Aa''^2 + Bb''^2 + Cc''^2 - 2Fb''c'' - 2Ga''c'' - 2Ha''b''. \end{aligned}\right\} \quad (19)$$

Met betrekking tot deze twee drietallen van vergelijkingen merkt FRANÇAIS op „*ces deux systèmes d'équations, joints aux équations de condition, qui ont lieu entre a, b, c....*"

(te weten $a^2 + b^2 + c^2 = 1$, $a'^2 + b'^2 + c'^2 = 1$ enz. $a^2 + a'^2 + a''^2 = 1$, enz. $aa' + bb' + cc' = 0$, enz. $ab + a'b' + a''b'' = 0$, enz.) *„ suffisent pour déterminer „ la position des axes principaux et les moments d'inertie „ relatifs à ces axes.“* Maar bij deze opmerking blijft het dan ook. Hoe men die vergelijkingen, ter bereiking van het voorgestelde doel, zou moeten behandelen, wordt niet aangewezen. Misschien kwam het te moeijelijk voor, althans te omslagtig of geenszins eenvoudig. En dit laatste is inderdaad het geval. Wilde men b. v. uit (18) en (19) de drieledige vergelijking (16) afleiden (met behulp van welke dan de derdemagts-vergelijking in μ verkregen wordt als boven), dan zou men kunnen te werk gaan op de navolgende wijze. De vergelijkingen (18) geven A, B, C in functiën van A_1, B_1, C_1. Zoo ook moeten F, G, H door functiën van A_1, B_1, en C_1 kunnen bepaald worden. Om zoodanige betrekkingen te vinden, substituëre men in (19) de uitdrukkingen (18) voor A_1, B_1, C_1 dan komen deze drie andere vergelijkingen:

$$A_1 = (a^2a^2 + b^2b^2 + c^2c^2)A_1 + (a^2a'^2 + b^2b'^2 + c^2c'^2)B_1$$
$$+ (a^2a''^2 + b^2b''^2 + c^2c''^2)C_1 - 2Fbc - 2Gac - 2Hab;$$

$$B_1 = (a'^2a^2 + b'^2b^2 + c'^2c^2)A_1 + (a'^2a'^2 + b'^2b'^2 + c'^2c'^2)B_1$$
$$+ (a'^2a''^2 + b'^2b''^2 + c'^2c''^2)C_1 - 2Fb'c' - 2Ga'c' - 2Ha'b';$$

$$C_1 = (a''^2a^2 + b''^2b^2 + c''^2c^2)A_1 + (a''^2a'^2 + b''^2b'^2 + c''^2c'^2)B_1$$
$$+ (a''^2a''^2 + b''^2b''^2 + c''^2c''^2)C_1 - 2Fb''c'' - 2Ga''c'' - 2Ha''b''.$$

Maar $(a^2 + b^2 + c^2)^2 = 1$, en daarom

$$a^2a^2 + b^2b^2 + c^2c^2 = 1 - 2a^2b^2 - 2a^2c^2 - 2b^2c^2.$$

Verder is $(aa' + bb' + cc')^2 = 0$, waaruit volgt

$$a^2a'^2 + b^2b'^2 + c^2c'^2 = -2aba'b' - 2aca'c' - 2bcb'c'.$$

Eveneens vindt men

$$^{1}+b^{2}b''^{2}+c^{2}c''^{2} = -2aba''b'' -2aca''c'' -2bcb''c'';$$
$$^{2}+b'^{2}b'^{2}+c'^{2}c'^{2} = 1-2a'b'a'b' -2a'c'a'c' -2b'c'b'c';$$
$$^{n2}+b''^{2}b''^{2}+c''^{2}c''^{2} = -2a'b'a''b'' -2a'c'a''c'' -2b'c'b''c'';$$
$$^{n2}+b''^{2}b''^{2}+c''^{2}c''^{2} = 1-2a''b''a''b''-2a''c''a''c''-2b''c''b''c''.$$

Deze uitdrukkingen in de voorgaande vergelijkingen substituerende, zullen de eerste leden A_1, B_1, C_1 opgeheven worden door A_1, B_1, C_1, die, als enkele termen, in de tweede leden voorkomen, en de vergelijkingen zullen, door het zamennemen der termen, die gelijke factoren hebben, overgaan in deze:

$$^{1}bc+B_1b'c'+C_1b''c'')bc +(G+A_1ac+B_1a'c'+C_1a''c'')ac$$
$$+(H+A_1ab+B_1a'b'+C_1a''b'')ab=0;$$
$$^{1}bc+B_1b'c'+C_1b''c'')b'c' +(G+A_1ac+B_1a'c'+C_1a''c'')a'c'$$
$$+(H+A_1ab+B_1a'b'+C_1a''b'')a'b'=0;$$
$$^{1}bc+B_1b'c'+C_1b''c'')b''c''+(G+A_1ac+B_1a'c'+C_1a''c'')a''c''$$
$$+(H+A_1ab+B_1a'b'+C_1a''b'')a''b''=0.$$

Opdat aan deze vergelijkingen voldaan worde met alle waarden, die $a, b, \ldots . b'', c''$ zouden kunnen hebben, moet noodwendiglijk

$$F + A_1bc + B_1b'c' + C_1b''c'' = 0,$$
$$G + A_1ac + B_1a'c' + C_1a''c'' = 0,$$
$$H + A_1ab + B_1a'b' + C_1a''b'' = 0$$

zijn. Door deze vergelijkingen, en met (18), heeft men vervolgens:

$$\left.\begin{aligned} A &= A_1a^2 + B_1a'^2 + C_1a''^2,\\ B &= A_1b^2 + B_1b'^2 + C_1b''^2,\\ C &= A_1c^2 + B_1c'^2 + C_1c''^2,\\ -F &= A_1bc + B_1b'c' + C_1b''c'',\\ -G &= A_1ac + B_1a'c' + C_1a''c'',\\ -H &= A_1ab + B_1a'b' + C_1a''b''. \end{aligned}\right\} \ldots . (20)$$

En uit deze vergelijkingen worden nu de onderscheidene drieledige vergelijkingen, zoo als (16) er eene is, ligtelijk verkregen. De eerste der vergelijkingen (20) worde b.v. vermenigvuldigd met a, de vijfde met c, de zesde met b, dan is de som der drie producten

$$Aa-Gc-Hb = A_1a(a^2+b^2+c^2)+B_1a'(aa'+bb'+cc') + C_1a''(aa''+bb''+cc''),$$

dat is, wegens

$$a^2+b^2+c^2=1, \quad aa'+bb'+cc'=0, \quad aa''+bb''+cc''=0,$$

$$A_1 = \frac{Aa - Gc - Hb}{a}.$$

Op gelijkvormige wijze komt

$$A_1 = \frac{Bb - Fc - Ha}{b}, \quad A_1 = \frac{Cc - Fb - Ga}{c},$$

en deze drie waarden van A_1 (niet onderscheiden van μ_1) geven dan de drieledige vergelijking (16), terwijl dezelfde gang van rekenen ook drie waarden voor $B_1 = \mu_2$ en voor $C_1 = \mu_3$, en met deze de beide andere drieledige vergelijkingen, zal doen bekend worden.

Uit de pas genoemde drieledige vergelijkingen kunnen eenige betrekkingen afgeleid worden, welker opmerking hier eene plaats moge vinden, ofschoon dan ook later geen gebruik van die betrekkingen worde gemaakt.

Men kan de vergelijking (16) onder dezen vorm stellen:

$$\frac{a\int(y^2+z^2)\partial m - \int(bxy+cxz)\partial m}{a}$$

$$= \frac{b\int(x^2+z^2)\partial m - \int(axy+cyz)\partial m}{b}$$

$$= \frac{c\int(x^2+y^2)\partial m - \int(axz+byx)\partial m}{c}.$$

En dan ook aldus:

$$\frac{a\int(x^2+y^2+z^2)\,\partial m - \int x(ax+by+cz)\,\partial m}{a}$$

$$= \frac{b\int(x^2+y^2+z^2)\,\partial m - \int y(ax+by+cz)\,\partial m}{b}$$

$$= \frac{c\int(x^2+y^2+z^2)\,\partial m - \int z(ax+by+cz)\,\partial m}{c}.$$

Zijn nu x', y', z' de coördinaten van een punt der massa met betrekking tot de hoofdassen, dan is $x' = ax + by + cz$, en vermits de integralen alle zijn uitgestrekt over de geheele massa, zoodat $\int(x^2+y^2+z^2)\,\partial m$ dezelfde standvastige grootte of waarde heeft $= \frac{1}{2}(A+B+C)$ (zie (10)), zal ook, x' in de plaats van $(ax+by+cz)$ stellende,

$$\frac{1}{a}\int xx'\,\partial m = \frac{1}{b}\int yx'\,\partial m = \frac{1}{c}\int zx'\,\partial m$$

zijn. En eveneens komt uit de beide andere drieledige vergelijkingen, welke van a', b', c' en van a'', b'', c'' afhangen,

$$\frac{1}{a'}\int xy'\,\partial m = \frac{1}{b'}\int yy'\,\partial m = \frac{1}{c'}\int zy'\,\partial m;$$

$$\frac{1}{a''}\int xz'\,\partial m = \frac{1}{b''}\int yz'\,\partial m = \frac{1}{c''}\int zz'\,\partial m.$$

(Kon men uit andere gronden, mits dan ook eenvoudiger en korter, het gelijk moeten zijn dezer integralen aantoonen, dan zou men tot de drieledige vergelijking (16), en tot de twee andere soortgelijke, zeer gemakkelijk uit de vergelijkingen (19) kunnen besluiten.)

Uit $a^2+b^2+c^2 = 1$, $aa'+bb'+cc' = 0$, enz. komt

men verder tot onderscheidene andere betrekkingen tusschen deze integralen. Omdat b.v.

$$b = a\frac{\int yx'\partial m}{\int xx'\partial m},\quad b' = a'\frac{\int yy'\partial m}{\int xy'\partial m};\quad c = a\frac{\int zx'\partial m}{\int xx'\partial m},\quad c' = a''\frac{\int zy'\partial m}{\int xy'\partial m}$$

is, zal ook

$$0 = aa' + bb' + cc' = aa'\left\{1 + \frac{\int yx'\partial m.\int yy'\partial m}{\int xx'\partial m.\int xy'\partial m} + \frac{\int zx'\partial m.\int zy'\partial m}{\int xx'\partial m.\int xy'\partial m}\right\}$$

zijn. En hieruit volgt dan deze betrekking

$$\int xx'\partial m.\int xy'\partial m + \int yx'\partial m.\int yy'\partial m + \int zx'\partial m.\int zy'\partial m = 0.$$

Deze zal wederom geven

$$a\int xy'\partial m + b\int yy'\partial m + c\int zy'\partial m = 0,$$

$$a'\int xx'\partial m + b'\int yx'\partial m + c'\int zx'\partial m = 0,$$

ofschoon men deze ook bijna onmiddellijk uit de eerst gevondene gelijkheden $\frac{1}{a'}\int xy'\partial m = \frac{1}{b'}\int yy'\partial m =$ enz. afleidt, en daaruit heeft men nog, bij de twee voorgaande betrekkingen,

$a''\int xz'\partial m + b''\int yz'\partial m + c''\int zz'\partial m$, niet $= 0$, maar $= 1$.

En zoo kunnen nog meer andere betrekkingen gevonden worden.

Wanneer men zich voorstelt om de rigtingen der hoofdassen op eene meer regtstreeksche wijze te vinden, dat is

niet door middel der bepaling van een moment van traagheid, zoo als μ, maar door die van eene andere grootheid of van een ander element, meer regtstreeks tot die rigtingen betrekking hebbende, dan kunnen daartoe de verhoudingen $\frac{b}{a}$, $\frac{c}{a}$, $\frac{b'}{a'}$ enz. gepastelijk dienen, en de derdemagts-vergelijking, welker oplossing de grootten van eene dezer verhoudingen zal moeten doen kennen, heeft men gemakkelijk uit de drieledige vergelijking (16). Zij geeft deze twee gewone of tweeledige vergelijkingen:

$$A - H\frac{b}{a} - G\frac{c}{a} = B - H\frac{a}{b} - F\frac{c}{b},$$

$$A - H\frac{b}{a} - G\frac{c}{a} = C - G\frac{a}{c} - F\frac{b}{c}.$$

Stel $\frac{b}{a} = s$, $\frac{c}{a} = t$, dan heeft men:

$$A - Hs - Gt = B - H\frac{1}{s} - F\frac{t}{s},$$

$$A - Hs - Gt = C - G\frac{1}{t} - F\frac{s}{t};$$

of

$$\begin{cases}(B - A)s + Hs^2 - H = (F - Gs)\,t,\\ (C - A) + Hs + Gt = (Fs + G)\,\frac{1}{t}.\end{cases}$$

Uit de eerste dezer vergelijkingen volgt

$$t = \frac{(B - A + Hs)s - H}{F - Gs}, \quad \ldots\ldots (21)$$

en het product van beide geeft eene vergelijking, uit welke eene andere of tweede uitdrukking voor t kan worden opgelost. Deze twee uitdrukkingen aan elkander gelijkgesteld zijnde, zal er, na het wegmaken der breuken, komen

$$\{(B-A+Hs)s-H\}\{[(C-B)G-FH]s-(C-A)F+GH\}$$
$$+(F-Gs)^2.(Fs+G) = 0.$$

Deze is de onontwikkelde eindvergelijking van den derden graad; na ontwikkeling is zij

$$\{GH(C-B)+F(G^2-H^2)\}s^3$$
$$+\{G(B-A)(C-B)-FH(B-A+C-A)-G(2F^2-G^2-H^2)\}s^2$$
$$-\{F(B-A)(C-A)-GH(B-A-(C-B))+F(2G^2-F^2-H^2)\}s$$
$$+\{FH(C-A)+G(F^2-H^2)\} = 0 \ldots\ldots\ldots\ldots$$

Verwisselt men in deze vergelijking A met B en B met A, F met G en G met F, dan worden de coëfficiënten juist die der termen van de vergelijking tot de omgekeerde wortels $\frac{1}{s} = \frac{a}{b}$, zoo als ook behoort, dewijl dat verwisselen alleenlijk kan geschieden in de vooronderstelling, dat a met b en b met a verwisseld wordt.

Zijn, door de oplossing van de vergelijking (22), de drie waarden van s bekend geworden, dan vindt men, door (21), de drie overeenkomstige waarden van t. Met deze drietallen van waarden heeft men vervolgens die van a^2, door de betrekking $1 + s^2 + t^2 = \frac{1}{a^2}$, die van b^2 door $b^2 = a^2 s^2$ of $b = as$, en die van c door $c = at$. De overweging van bijzonderheden, aangaande de teekens van $a, b, c,$ bij deze bepaling op te merken, wordt hier voorbijgegaan.

Men zou tot dezelfde derdemagts-vergelijking komen, zoo men gebruik maakte van spherische coördinaten

$$a = Cos\,\varphi.\ Cos\,\psi;\ b = Sin\,\varphi.\ Cos\,\psi;\ c = Sin\,\psi.$$

Deze in (16) substituërende verkrijgt men terstond twee vergelijkingen in φ en ψ, en de eliminatie van ψ geeft

eene derdemagts-vergelijking in $Tang\ \varphi = \frac{b}{a}$, niet onderscheiden zijnde, noch kunnende zijn, van (22).

De vergelijking (22) is, in vorm, dezelfde als die, tot welke LAGRANGE langs een anderen weg is gekomen, te weten als deze:

$$\{gh(m-n)+f(g^2-h^2)\}s^3$$
$$+\{g(l-m)(m-n)+fh(n-2l+m)+g(g^2+h^2-2f^2\}s^2$$
$$+\{f(l-m)(n-l)+gh(n-2m+l)+f(f^2+h^2-2g^2)\}s$$
$$+\{fh(l-n)+g(f^2-h^2)\} = 0\ *).$$

In deze vergelijking hebben f, g, h dezelfde beteekenis als F, G, H in de vergelijking (22), maar l, m, n zijn de traagheidsmomenten ten opzigte van de coördinatenvlakken, dat is $\int x^2\,\partial m$, $\int y^2\,\partial m$, $\int z^2\,\partial m$. De verschillen der traagheidsmomenten ten opzigte van de coördinaten-assen zullen nogtans aan de verschillen der traagheidsmomenten ten opzigte van de coördinaten-vlakken gelijk zijn. Men heeft namelijk $B-A = l-m$, $C-A = l-n$, en $C-B = m-n$, zoodat, indien deze in de vergelijking (22) worden gesubstitueerd, en F, G, H met f, g, h worden verwisseld, en dan nog, ter verandering van het teeken des derden terms, $-(n-l)$ voor $(l-n)$ wordt gesteld, ook juist de vergelijking van LAGRANGE zal te voorschijn komen.

Eene regtstreeksche oplossing van het voorstel, ter bepaling van de rigtingen der hoofdassen, zou men hebben

---

*) *Mec. Anal.* (Ed. 1811), Tome I, p. 281. In de vergelijking, daar ter plaatse voorkomende, is evenwel een misslag. In den coëfficiënt van den derden term staat $f(l-m)(m-n)$, hetgeen moet zijn $f(l-m)(n-l)$, en niet $f(l-m)(l-n)$, tenzij dan $-f(l-m)(l-n)$, zoo als het overeenkomstig product $-F(B-A)(C-A)$ in de vergelijking (22).

door eene vergelijking van den derden graad, in welke a of a^2 de onbekende ware, en door eene soortgelijke om b of b^2 te hebben, of, in plaats van deze laatste, eene andere vergelijking, welke b of b^2 door middel van de gevondene a of a^2 zou doen kennen. Zoodanige derdemagts-vergelijking nu kan zeer wel verkregen worden, maar de coëfficiënten van hare termen zijn te zamengesteld, dan dat haar gebruik in eenig geval zou kunnen worden aanbevolen. Tot eene eindvergelijking, b. v. ter regtstreeksche bepaling van a, zou men onder andere op deze wijze kunnen komen.

Dezelfde drieledige vergelijking (16), uit welke (22) is afgeleid, geeft deze drie vergelijkingen, als namelijk de termen Fc^2 en Gc^2, die in de tweede en derde leden zullen komen na het wegmaken der breuken, vervangen worden door $F(1-a^2-b^2)$ en $G(1-a^2-b^2)$,

$$(B-A)\,ab + H.(b^2-a^2) = (Fa-Gb)c,$$
$$G(2a^2+b^2-1)+Fab = \{(C-A)a+Hb\}c,$$
$$F(2b^2+a^2-1)+Gab = \{(C-B)b+Ha\}c.$$

Hieruit, door drie uitdrukkingen voor c, of door c te elimineren eerst uit de eerste en tweede, daarna uit de eerste en derde vergelijking,

$$\{(C-A)H+2FG\}a^5-\{(B-A)(C-A)+2G^2-F^2-H^2\}a^3b$$
$$-(B-2A+C)Hab^2-(G^2+H^2)b^3+G(Gb-Fa) = 0;$$

$$(F^2+H^2)a^3+(C-2B+A)Ha^2b-\{(B-A)(C-B)-2F^2+G^2+H$$
$$-\{(C-B)H+2FG\}b^3+F(Gb-Fa) = 0.$$

(Elimineerde men $(Gb-Fa)$ uit deze twee vergelijkingen, dan zou de vergelijking (22) komen. Maar deze manier om (22) te verkrijgen is slechts schijnbaar korter dan de boven gevolgde.)

Om nu de begeerde eindvergelijking te hebben, moet uit deze twee vergelijkingen worden verdreven. Er zal een

zesdemagts-vergelijking van den derdemagts-vorm komen, dat is eene derdemagts-vergelijking in a^2, die echter, wegens het zeer zamengestelde der coëfficienten van hare termen, voor het gebruik en voor het afleiden van gevolgen te eenenmale ongeschikt is. Ten einde hiervan, in genoegzame bijzonderheden, overtuiging te geven, kunnen de twee vergelijkingen onder deze meer algemeene vormen worden gesteld:

$$\alpha a^3 - \beta a^2 b - \gamma ab^2 - \delta b^3 - \varepsilon a + \zeta b = 0,$$
$$\alpha' a^3 + \beta' a^2 b - \gamma' ab^2 - \delta' b^3 - \varepsilon' a + \zeta' b = 0.$$

Van deze vergelijkingen zijn nu de coëfficienten der termen onbepaald of algemeen, maar de teekens der termen zijn dezelfde als in de boven verkregene bepaalde vergelijkingen. Men weet dat, door de eliminatie van een der elementen a of b, in twee zoodanige derdemagts-vergelijkingen voorkomende, de graad der eindvergelijking in b of in a niet hooger kan zijn dan de *negende*. Waren de teekens ook algemeen, derhalve voor alle de termen $+$, dan zou blijken, dat de eindvergelijking ware van den *achtsten* graad, maar van den vierdemagts-vorm, hetgeen een gevolg is van de omstandigheid, dat in geene der twee vergelijkingen een term is onafhankelijk van a of van b. Het bijzondere der teekens, en voornamelijk het verschil in teeken der twee laatste termen van elke der twee vergelijkingen, geeft nogtans eene vergelijking van twee graden lager. Stelt men namelijk, ter bekorting,

$$\alpha\beta' + \alpha'\beta = k,\ \alpha\gamma' - \alpha'\gamma = l,\ \alpha\delta' - \alpha'\delta = m,\ \alpha\zeta' - \alpha'\zeta = n;$$
$$\beta\gamma' + \beta'\gamma = p,\ \beta\delta' + \beta'\delta = q,\ \beta\varepsilon' + \beta'\varepsilon = r;$$
$$\gamma\delta' - \gamma'\delta = s,\ \gamma\varepsilon' - \gamma'\varepsilon = t,\ \gamma\zeta' - \gamma'\zeta = u;$$
$$\delta\varepsilon' - \delta'\varepsilon = v,\ \delta\zeta' - \delta'\zeta = w,$$

dan zal blijken dat de eindvergelijking is deze:

$$\{(2ks - m^2)m + (kq - lm)q - (kp - l^2)s\}\alpha^6$$
$$- \{(2mv + qt)m - [(2m - p)s + q^2](n - r) - (kw - lv)q$$
$$+ (ku - 2lt)s - (2ks - m^2)v - (kq - lm)w\}\alpha^4$$
$$+ \{(2qw - su)(n - r) - (mw - st)t - [3mv - 2(n - r)s]v$$
$$+ (kw - lv)w\}\alpha^2$$
$$- \{(v^2 + tw)v - (n - r)w^2\} = 0.$$

Alhoewel de coëfficienten der termen van deze vergelijking zamengestelde uitdrukkingen zijn, kon het gebeuren dat zij, door het substitueren der uitdrukkingen voor α, β, γ, enz., een meer eenvoudigen en ook regelmatigen vorm verkregen. Maar het tegendeel heeft plaats; de zamenstelling, of het zamengesteld zijn, neemt door die substitutie toe in groote mate, en het weinig regelmatige, dat in de eindvergelijking, onder den hier gestelden vorm, nu nog kan opgemerkt worden, vervalt ganschelijk, indien de coëfficienten worden ontwikkeld, dat is onmiddellijk in functiën van de gegevene elementen A, B, C, F, G, H, uitgedrukt.

Tot hiertoe zijn als coördinaten-assen aangenomen drie onderling regthoekige lijnen, gaande door het punt, dat oorsprong voor de te vinden hoofdassen zal zijn. Kon men een punt aanwijzen, voor hetwelk de rigtingen der hoofdassen, die er toe behooren, bekend waren of meestal gemakkelijker gevonden konden worden, dan zou de keus van deze assen, als vaste coördinaten-assen, dikwijls voordeel van het meer eenvoudig zijn der uitkomsten van berekening kunnen geven, althans zou zij, wegens het bepaalde en onveranderlijke der stelling van zoodanige assen, voorrang verdienen. Het zwaartepunt der massa is veelal een dergelijk eenig punt. Niet zelden geeft de vorm der massa aanleiding om, gemakkelijker dan ten opzigte van een ander punt, de rigtingen der hoofdassen, die er doorgaan of er toe behooren,

te bepalen. Het vinden van de grootte der traagheidsmomenten ten opzigte van deze centrale hoofdassen is meestal ook gemakkelijker, althans niet minder gemakkelijk dan het soortgelijke ten opzigte van anders gerigte of elders gelegene assen, en de integralen F, G, H met betrekking tot hoofdassen *nul* zijnde, vervalt ook de bepaling van deze ten aanzien der coördinaten-assen, zoo deze met de rigtingen der centrale hoofdassen zamenvallen. Men neme dan deze rigtingen aan als die van vaste coördinaten-assen, derhalve het zwaartepunt als oorsprong van coördinaten, behoude nogtans, of vooreerst nog, het punt, door hetwelk de te vinden hoofdassen moeten gaan, als een anderen oorsprong, maar denke dan de coördinaten-assen, tot dezen oorsprong behoorende, evenwijdig aan de centrale hoofdassen. Hierdoor is hare rigting niet meer willekeurig, en het onbepaalde der grootheden A; B, C, F, G, H, die als gegeven waren aangenomen, houdt mede op te bestaan, zoodra gegeven is de plaats van genoemd punt met betrekking tot de vaste coördinaten-assen.

Zij P het voorgesteld of gegeven punt, gelegen in een der ruimte-octanten rondom het zwaartepunt der massa m, die afgescheiden zijn door de coördinaten-vlakken, dat is door de vlakken der paren van centrale hoofdassen, en zij P in het octant, waarin de punten positieve coördinaten hebben. Laten die van P zijn $x_1 = p$, $y_1 = q$, $z_1 = r$. De traagheidsmomenten der massa m ten opzigte van de centrale hoofdassen door A′, B′, C′ aangeduid wordende, terwijl die ten opzigte der parallele assen, gaande door P, als hiervoren zijn A, B, C, zal men in de eerste plaats hebben:

$$A = A' + m(q^2 + r^2),$$
$$B = B' + m(p^2 + r^2),$$
$$C = C' + m(p^2 + q^2).$$

Zijn x', y', z' coördinaten van een punt der massa met

betrekking tot de assen, gaandè door P, en x, y, z de coördinaten van hetzelfde punt ten aanzien van de vaste coördinaten-assen, gaande door het zwaartepunt der massa, dan is (x', y', z' ook alle positief aannemende)

$$x' = x - p, \quad y' = y - q, \quad z' = z - r;$$

gevolgelijk

$$F = \int y'z' \partial m = \int (y - q)\ (z - r)\, \partial m$$

$$= \int yz\, \partial m + qr \int \partial m - q \int z\, \partial m - r \int y\, \partial m,$$

dat is, vermits voor de centrale hoofdassen de eerste, derde en vierde dezer integralen *nul* zijn,

$$F = qr \int \partial m = qrm,$$

en eveneens blijkt

$$G = prm \text{ en } H = pqm,$$

Deze waarden voor A, B, C, F, G, H in de vergelijking (14) substituerende, zal zij overgaan in:

$$(\mu - A')(\mu - B')(\mu - C') - (\mu - A')(\mu - B')(p^2 + q^2)m$$
$$- (\mu - A')(\mu - C')(p^2 + r^2)m - (\mu - B')(\mu - C')(q^2 + r^2)m$$
$$+ \{(\mu - A')p^2 + (\mu - B')q^2 + (\mu - C')r^2\}(p^2 + q^2 + r^2)m^2 = 0. \quad (23)$$

Voor een bol b.v. is $A' = B' = C'$, en de derdemagtsvergelijking wordt dan ($p^2 + q^2 + r^2 = d^2$ stellende)

$$(\mu - A')^3 - 2d^2 (\mu - A')^2 m + d^4 (\mu - A') m^2 = 0,$$

of

$$(\mu - A') \{(\mu - A') - d^2 m\}^2 = 0;$$

derhalve $\mu_1 = A'$, $\mu_2 = \mu_3 = A' + md^2$.

Deze uitkomst is bekend. Zij leert dat, zoo een punt P gedacht wordt buiten het middelpunt van een stoffelijken

bol, op een afstand d van dit centrum, eene der drie hoofdassen, welke P tot oorsprong of punt van snijding hebben, naar of door het middelpunt van den bol zal gerigt zijn. De beide andere hoofdassen zullen zijn assen van even groote traagheidsmomenten, voor welke dan genomen kunnen worden elke twee perpendiculaire lijnen, door P getrokken in het vlak, gaande door P en loodregt op de rigting der eerstgenoemde hoofdas. Het blijkt onmiddellijk uit of wordt bevestigd door de waarheid, *dat eene centrale hoofdas tevens is hoofdas met betrekking tot elk van hare punten.*

Neemt men A′, B′, C′ niet in de beteekenis, tot hiertoe gedacht, dat is niet in de beteekenis van traagheidsmomenten, maar in die van verhoudingen van traagheidsmomenten en massa, en desgelijks dan ook de grootheid μ, dan zal elk der termen van de vergelijking (23) m^3 tot factor verkrijgen, en zij wordt dan eenvoudiger deze:

$$\text{A}')(\mu-\text{B}')(\mu-\text{C}')-(\mu-\text{A}')(\mu-\text{B}')(p^2+q^2)-(\mu-\text{A}')(\mu-\text{C}')(p^2+r^2)$$
$$-\text{B}')(\mu-\text{C}')(q^2+r^2)+\{(\mu-\text{A}')p^2+(\mu-\text{B}')q^2+(\mu-\text{C}')r^2\}d^2=0 \ldots (24)$$

Maar deze vergelijking kan onder een anderen meer beknopten en symmetrischen vorm worden gesteld, welke later ook tot belangrijke gevolgtrekkingen zal voeren. Stelt men namelijk

$(\mu-d^2-\text{A}')+d^2\,(=\text{M})$, in plaats van $(\mu-\text{A}')$,
$(\mu-d^2-\text{B}')+d^2\,(=\text{N})$, in plaats van $(\mu-\text{B}')$,
$(\mu-d^2-\text{C}')+d^2\,(=\text{P})$, in plaats van $(\mu-\text{C}')$,

dan komt, na ontwikkeling,

$$\text{MNP}+\text{NP}p^2+\text{MP}q^2+\text{MN}r^2=0,$$

dat is

$$\frac{p^2}{-\text{M}}+\frac{q^2}{-\text{N}}+\frac{r^2}{-\text{P}}=1,$$

of

$$\frac{p^2}{A'+d^2-\mu}+\frac{q^2}{B'+d^2-\mu}+\frac{r^2}{C'+d^2-\mu}=1, \ldots (25)$$

en ook nog, $d^2-\mu=\mu'$ stellende,

$$\frac{p^2}{A'+\mu'}+\frac{q^2}{B'+\mu'}+\frac{r^2}{C'+\mu'}=1 \ldots . (26)$$

Deze vergelijking vervangt de derdemagts-vergelijking in μ', of liever, zij is eene derdemagts-vergelijking in μ', ter bepaling van μ.

Maar nu kunnen ook de vergelijkingen ter bepaling van de rigtingen der hoofdassen, die door het punt P gaan, onder meer passende vormen worden gebragt. Inderdaad, zoo in de vergelijkingen (13) voor A, B, C, F, G, H, gesteld worden de hierboven verkregene uitdrukkingen of waarden, en dat daarbij (de factoren m weglatende) q^2+r^2, p^2+r^2, p^2+q^2 vervangen worden door d^2-p^2, d^2-q^2, d^2-r^2, zullen zij worden:

$$(A'+d^2-\mu)\,a=(ap+bq+cr)\,p,$$
$$(B'+d^2-\mu)\,b=(ap+bq+cr)\,q,$$
$$(C'+d^2-\mu)\,c=(ap+bq+cr)\,r.$$

(Ter loops kan men opmerken, dat $ap+bq+cr$ is de uitdrukking voor de grootte der projectie van de lijn d op eene andere, gaande door het zwaartepunt, en evenwijdig aan die te vinden hoofdas, voor welke het traagheidsmoment is μ.)

Uit deze vergelijkingen zal volgen, als boven $d^2-\mu=\mu'$ stellende,

$$\frac{A'+\mu'}{p}a=\frac{B'+\mu'}{q}b=\frac{C'+\mu'}{r}c, \ldots (27)$$

welke eenvoudige drieledige vergelijking nu komt in de plaats van de vroeger gegevene belangrijke vergelijking (16).

Klaarblijkelijk zijn er nog twee andere soortgelijke vergelijkingen als (27), want deze heeft slechts betrekking tot éene der te vinden hoofdassen. De vergelijking (26) moet namelijk drie bestaanbare wortels hebben, en van deze kan slechts één positief zijn. Is μ'_1 die positieve wortel, dan zal de vergelijking (27), als μ'_1, voor μ wordt gesubstitueerd, den vorm hebben, die voor dezen wortel voegt. Maar zoo $-\mu'_2$ en $-\mu'_3$ de beide andere wortels zijn, komen voor deze ook andere vergelijkingen in de plaats van (27), te weten:

$$\left.\begin{aligned} -\frac{(\mu'_2-A')}{p}a' &= \frac{B'-\mu'_2}{q}b' = \frac{C'-\mu'_2}{r}c', \\ -\frac{(\mu'_3-A')}{p}a'' &= -\frac{(\mu'_3-B')}{q}b'' = \frac{C'-\mu'_3}{r}c''. \end{aligned}\right\} \quad . \quad (28)$$

In verband met (26), zal het belangrijke gevolg, waartoe (27) en (28) kunnen doen besluiten, later blijken.

Vroeger is vermeld of opgemerkt, dat meermalen gebruik gemaakt wordt van eene derdemagts-vergelijking, in welke de gegevene grootheden zijn de traagheidsmomenten ten opzigte van de coördinaten-vlakken, terwijl dan de onbekende is de grootte van het traagheidsmoment ten opzigte van een der vlakken, gaande door eenig paar van de te bepalen hoofdassen. Die derdemagts-vergelijking kan, in het algemeen, op twee wijzen uit de vergelijking (24) of, bij voorkeur, uit (25) worden verkregen.

De traagheidsmomenten ten opzigte van de vaste coördinaten-vlakken zijn $\int x_2 \partial m$, $\int y^2 \partial m$, $\int z^2 \partial m$. Neemt men wederom de verhoudingen dezer momenten tot de massa m, en stelt men

$$\int x^2 \partial m = A''m, \int y^2 \partial m = B''m, \int z^2 \partial m = C''m,$$

dan is klaarblijkelijk

$$A' = B'' + C'', \quad B' = A'' + C'', \quad C' = A'' + B',$$

en deze sommen moeten in (24) of (25) in de plaats van A', B', C' komen.

Zijn μ_1, μ_2, μ_3 de drie wortels van de vergelijking (24) of van (25), en duidt men de traagheidsmomenten der massa, met betrekking tot de vlakken der paren van de begeerde hoofdassen, aan door $D_1 m$, $D_2 m$, $D_3 m$, te weten, zoo x_1, y_1, z_1 zijn de coördinaten van een punt der massa met betrekking tot die hoofdassen,

$$D_1 m = \int x_1^2 \partial m, \; D_2 m = \int y_1^2 \partial m, \; D_3 m = \int z_1^2 \partial m,$$

dan is b. v.

$$\mu_1 = D_2 + D_3, \quad \mu_2 = D_1 + D_3, \quad \mu_3 = D_1 + D_2.$$

Kende men nu de som σ der drie momenten D_1, D_2, D_3, dan zou $\mu_1 = \sigma - D_1$, $\mu_2 = \sigma - D_2$, $\mu_3 = \sigma - D_3$ zijn, en dan zou ook, indien D gedacht of genomen wordt voor eenig der drie momenten D_1, D_2, D_3, even zoo als μ eenige of elke van hare drie waarden μ_1, μ_2, μ_3 aanduidt, de grootheid μ in de vergelijkingen (24) en (25) moeten vervangen worden door $(\sigma - D)$. Maar de vergelijking of de betrekking (10) doet besluiten tot

$$\sigma = D_1 + D_2 + D_3 = \tfrac{1}{2}(\mu_1 + \mu_2 + \mu_3),$$

en de betrekking (11) leert, dat

$$\mu_1 + \mu_2 + \mu_3 = A + B + C = A' + B' + C' + 2(p^2 + q^2 + r^2)$$

is, dat is, zie boven,

$$\mu_1 + \mu_2 + \mu_3 = 2(A'' + B'' + C'') + 2d^2;$$

en daarom

$$\sigma = A'' + B'' + C'' + d^2.$$

Hieruit volgt derhalve in het algemeen

$$\mu = \sigma - D = A'' + B'' + C'' + d^2 - D,$$

en

$$\mu - A' = \mu - B'' - C'' = A'' + d^2 - D = d^2 - (D - A''),$$

$$\mu - B' = d^2 - (D - B''), \quad \mu - C' = d^2 - (D - C'').$$

Hierdoor heeft men ook de uitdrukkingen voor $A' + d^2 - \mu$, $B' + d^2 - \mu$, $C' + d^2 - \mu$, te weten $(D - A'')$, $(D - B'')$, $(D - C'')$ en de vergelijking (25) gaat dan over in

$$\frac{p^2}{D - A''} + \frac{q^2}{D - B''} + \frac{r^2}{D - C''} = 1, \ldots (29)$$

of, na het wegmaken der breuken, enz.,

$$(D-A'')(D-B'')(D-C'') - (D-B'')(D-C'')p^2 - (D-A'')(D-C'')q^2 - (D-A'')(D-B'')r^2 = 0, \ldots\ldots (30)$$

tot welke laatste vergelijking men zou zijn gekomen bij de ontwikkeling van de vergelijking (24), na alvorens in plaats van $(\mu - A')$, $(\mu - B')$, $(\mu - C')$ te hebben gesubstitueerd $d^2 - (D - A'')$, $d^2 - (D - B'')$, $d^2 - (D - C'')$. De verkregene vergelijking (29) of (30) is de derdemagts-vergelijking, welke hier gezocht werd. Zij was vroeger door BINET gegeven, en zij is dezelfde als die, waarop de Heer BADON GHIJBEN, in zijne hiervoren aangehaalde Verhandeling, zijne onderzoekingen nopens het merkwaardig bijzondere van de rigtingen van hoofdassen voornamelijk gegrond heeft.

De wortels van de derdemagts-vergelijking (29) of (30) zijn D_1, D_2, D_3, en die van de vergelijking (25) of (24) zijn $\mu_1 = D_2 + D_3$, $\mu_2 = D_1 + D_3$, $\mu_3 = D_1 + D_2$. Derhalve zijn de wortels van (24) juist de paren der wortels van (30). Maar indien

$$x^3 + \alpha x^2 + \beta x + \gamma = 0 \ldots\ldots (I)$$

is eene derdemagts-vergelijking, dan weet men, dat de andere derdemagts-vergelijking, die tot wortels zal hebben de

sommen der wortels, twee aan twee genomen, van de eerste of pas gestelde vergelijking, zal wezen:

$$y^3 + 2\alpha y^2 + (\alpha^2 + \beta)y + (\alpha\beta - \gamma) = 0 \ldots \text{(II)}$$

Ware derhalve de vergelijking (30) gegeven, dan zou men de vergelijking (24) moeten verkrijgen, door (30) te ontwikkelen tot den vorm (I), daaruit eene vergelijking van den vorm (II) af te leiden, daarin te stellen μ in de plaats van D, $\frac{1}{2}(B' + C' - A')$ in plaats van A'', en eveneens B'' door $\frac{1}{2}(A' + C' - B')$ en C'' door $\frac{1}{2}(A' + B' - C')$ te vervangen. De komende vergelijking zou zijn de vergelijking (24), ontwikkeld tot den vorm (I), of men zou de komende vergelijking kunnen herleiden en onder den vorm (24) kunnen brengen, enz. Maar gelijk de coëfficienten van (II) zijn verkregen uit of zijn functiën van de coëfficienten der termen van (I), heeft men ook deze laatstgenoemde coëfficienten door die der termen van (II), als deze is de gegevene of gestelde vergelijking. Immers uit

$$y^3 + fy^2 + gy + h = 0 \ldots \ldots \text{(III)}$$

zou dan volgen

$$2\alpha = f, \quad \alpha^2 + \beta = g, \quad \alpha\beta - \gamma = h,$$

en hieruit verder

$$x^3 + \tfrac{1}{2}fx^2 + (g - \tfrac{1}{4}f^2)x + \{\tfrac{1}{2}f(g - \tfrac{1}{4}f^2) - h\} = 0 \text{ . (IV)}$$

Paste men dit toe op de vergelijking (24), ontwikkelde men haar tot den vorm (III), en maakte men daaruit op eene andere vergelijking van den vorm (IV), dan zou deze, behoorlijk herleid, μ met D en A', B', C' met hare waarden in functie van A'', B'', C'' verwisseld zijnde, juist de ontwikkelde vergelijking (30) moeten opleveren. Deze is de tweede of de andere der boven bedoelde twee wijzen, om de voorgestelde andere derdemagts-vergelijking uit (24) of

(25) af te leiden. Zij zou blijken veel omslagtiger te zijn dan de eerste of gevolgde, gelijk deze ook voorkeur verdient, omdat zij is de regtstreeksche, omdat zij is afgeleid uit de betrekkingen tusschen de grootheden, die in het eene geval en in het andere de gegevene en de gevraagde grootheden zijn, en dewijl er, ter vorming van de begeerde derdemagtsvergelijking, geen *lemma* uit de theorie of leer der stelkundige vergelijkingen noodig is.

TWEEDE GEDEELTE.

EENIGE BESCHOUWINGEN EN GEVOLGEN, VOORNAMELIJK GEGROND OP OF AFGELEID UIT DE VERGELIJKINGEN (21) EN (22), IN HET EERSTE GEDEELTE GEGEVEN.

De vergelijking (22) is met de tot haar behoorende vergelijking (21) bovenal merkwaardig, omdat zij, in menig opzigt gemakkelijker en gereeder dan andere, vele belangrijke stellingen en gevolgen kan doen kennen. Zij verdient althans eene opzettelijke beschouwing en behandeling. Daartoe moet zij evenwel eerst onder een anderen vorm worden gebragt. Zoo als zij namelijk is gegeven, heeft zij betrekking tot coördinaten-assen, gaande door het punt P (waarin de begeerde hoofdassen elkander moeten snijden), maar overigens, en behoudens het onderling loodregt zijn, willekeurig gerigt. Zal zij betrekking hebben tot de coördinatenassen, die door P gaan en evenwijdig aan de centrale hoofdassen loopen, dan moeten, — p, q, r de coördinaten zijnde van P met betrekking tot deze hoofdassen, en A′, B′, C′ wederom stellende als verhoudingen tusschen de centrale

hoofdmomenten van traagheid en de massa m, — de vroeger gegevene waarden van A, B, C, F, G, H gesubstitueerd worden, te weten:

$$A = A'm + (q^2 + r^2)m; \quad B = B'm + (p^2 + r^2)m;$$
$$C = C'm + (p^2 + q^2)m; \quad F = qrm; \quad G = prm; \quad H = pqm.$$

Deze substitutie zal geven

$$t = -\frac{\{(B'-A') + (p^2-q^2) + pqs\}s - pq}{(ps-q)r}, \quad . \quad (31)$$

en

$$p^2q\,(C'-B')s^3$$
$$+p\{(B'-A')(C'-B')-(C'-A')q^2+(C'-B')(p^2-q^2)-(B'-A')r^2$$
$$-q\{(B'-A')(C'-A')+(C'-A')(p^2-q^2)+(C'-B')p^2-(B'-A')r^2$$
$$+pq^2\,(C'-A') = 0.$$

Maar deze laatste vergelijking kan ook aldus gesteld worden:

$$p(C'-B')\{pqs^2+(p^2-q^2)s-pq\}s-q(C'-A')\{pqs^2+(p^2-q^2)s-$$
$$+(B'-A')\{p(C'-B')s-q(C'-A')\}s-(B'-A')r^2(ps-q)s=0;$$

en dan

$$\{pqs^2+(p^2-q^2)s+(B'-A')s-pq\}\{p(C'-B')s-q(C'-A')\}$$
$$-(B'-A')r^2(ps-q)s = 0 \ldots\ldots (32)$$

In de plaats van de vergelijking (22) komt nu de vergelijking (32); en zoo lang s en t afgescheiden blijven, of niet in eene zelfde vergelijking worden vereenigd, heeft zij den eenvoudigsten vorm; maar ingevolge (31) kan de eerste factor van den eersten term vervangen worden door $-r(ps-q)t$, en, na het wegnemen van den factor $r(ps-q)$, verkrijgt men deze zeer eenvoudige vergelijking

$$\{p(C'-B')s-q(C'-A')\}t+(B'-A')rs=0 \ldots (33)$$

Bij het aannemen van onderscheidene vooronderstellingen voert het toepassen der vergelijkingen (31)—(33) tot belangrijke waarheden en gevolgen. Deze vooronderstellingen hebben voornamelijk betrekking tot de plaats of de plaatsen van het punt P, en tot meer of minder bepaalde rigtingen der hoofdassen of ook van ééne der drie hoofdassen, tot het punt P behoorende, of betrekking hebbende tot alle punten P, die overeenkomstig eene zelfde voorwaarde zijn geplaatst, of ook welker plaatsen naar eene zelfde vooronderstelling moeten gevonden worden.

De eenvoudigste vooronderstelling, — welke nogtans hoogst belangrijke waarheden doet kennen, — ten aanzien eener bijzondere plaatsing van het punt P, is die van het in een der vaste coördinaten-vlakken gelegen zijn van dit punt.

I. Zij, in de eerste plaats, het punt P gelegen in het coördinaten-vlak xy, dat is in het vlak der assen van het kleinste en middelbare der centrale hoofdmomenten. De coördinaten p en q blijven onbepaald, mits dan ook noch p noch q *nul*, maar r wordt *nul*. De vergelijking (32) zal in dit geval een product van twee factoren tot voorste lid hebben, en het aan *nul* gelijk moeten zijn van dit product doet besluiten tot deze twee vergelijkingen.

$$pq\,s^2 + \{p^2 - q^2 + (B' - A')\}\,s - pq = 0,$$

of

$$s^2 + \frac{p^2 - q^2 + (B' - A')}{pq}\,s = 1, \ldots . \quad (34)$$

en

$$p(C' - B')s - q(C' - A') = 0 \ldots . \quad (35)$$

Door het oplossen dezer vergelijkingen worden de drie waarden, die s moeten hebben, bekend. Met $r = 0$ wordt de noemer der gebrokene uitdrukking (31) *nul*. Maar de teller niet onderscheiden zijnde van den eersten, aan *nul* gelijkgestelden, factor van het voorste lid der vergelijking (32), wordt mede *nul*. Dien ten gevolge wordt $t = \frac{0}{0}$;

maar den bekenden regel der differentiaal-rekening toepassende, komt voor de waarde van t, als $r = 0$ is, $t = 0$, dat is elke der wortels van (34), gesubstitueerd in de uitdrukking (31), zal, voor $r = 0$, opleveren $t = 0$. Men heeft deze uitkomst terstond, als men van de vergelijking (33) uitgaat. Zij geeft onmiddellijk $t = 0$, hetgeen niet kan tenzij van de gebrokene uitdrukking (31), welker noemer *nul* is, ook de teller *nul* is, en dan daaruit twee waarden van s, door welke t *nul* wordt. Met de drie waarden van s moeten drie waarden van t overeenstemmen, dat is de drie waarden, die $t = \frac{c}{a}$ kan hebben, gevolgelijk de waarden $\frac{c}{a}, \frac{c'}{a'}, \frac{c''}{a''}$. Worden nu, met twee der waarden van s, de overeenkomstige waarden van t beide *nul*, dan zal men b. v. hebben $\frac{c}{a} = 0$, en $\frac{c'}{a'} = 0$, waaruit $c = 0$ en $c' = 0$, dat is de hoeken tusschen twee der begeerde hoofdassen en de derde centrale hoofdas, — de coördinaten-as z, — zijn regt. Bij gevolg zijn deze twee hoofdassen in het coördinatenvlak of centrale hoofdvlak xy gelegen, en de derde hoofdas staat dan loodregt op dit vlak of is evenwijdig aan de centrale as z. Dit laatste moet ook door de derde waarde van s, afgeleid uit de vergelijking (35) blijken. Inderdaad, indien deze waarde, namelijk

$$s = \frac{q}{p} \cdot \frac{C' - A'}{C' - B'},$$

gesubstitueerd wordt in (31), komt voor de derde of overeenstemmende waarde $\frac{c''}{a''}$ van t,

$$t = -\frac{p^2 (C' - B') + q^2 (C' - A') + (C' - A')(C' - B')}{p (C' - B') r}.$$

$r = 0$ zijnde, zal dan $\frac{c''}{a''} = \infty$ worden; derhalve $a'' = 0$, dat is de hoek, tusschen de derde hoofdas en de coördinaten-as x is regt. Maar $s = \frac{b''}{a''} = \frac{b''}{0}$, en vermits s eene eindige waarde moet hebben, zoo p niet is *nul*, kan b'' geene van *nul* onderscheidene waarde hebben. Derhalve $b'' = 0$, en de derde hoofdas maakt dan ook een regten hoek met de coördinaten-as y, is daarom loodregt op het vlak dezer assen, of evenwijdig aan de as z.

Noemt men die hoofdas, makende met de coördinaten-assen x, y, z hoeken, welker *cosinussen* zijn a, b, c, de hoofdas x', en de tweede, ten aanzien van welke de overeenkomstige cosinussen zijn a', b', c', de hoofdas y', dan zijn deze in het coördinaten-vlak xy gelegen. Is verder α de hoek, welken de hoofdas x' met de coördinaten-as x maakt, en eveneens α' de hoek tusschen de hoofdas y' en dezelfde coördinaten-as x, dan zal, dewijl $c = 0$ en $c' = 0$ is, $b^2 + a^2 = 1$ en ook $a'^2 + b'^2 = 1$ zijn, waaruit $\frac{b}{a} = tang\,\alpha$ en $\frac{b'}{a'} = tang\,\alpha'$. Diensvolgens zullen de twee wortels van de vergelijking (34) zijn de uitdrukkingen voor de grootten van *tang* α en *tang* α'. Deze uitdrukkingen zijn echter niet eenvoudig, althans niet genoegzaam eenvoudig om langs den kortsten weg tot het hier voorgestelde doel te komen. De oplossing van de vergelijking (34) geeft namelijk

$$tang\,\alpha \text{ en } s_2 = tang\,\alpha' = \frac{1}{2pq}\left\{-\left[p^2 - q^2 + (B' - A')\right]\right.$$

$$\left.\left[\{p^2 - q^2 + (B' - A')\}^2 + 4p^2q^2\right]\right\} = \frac{1}{2pq}\left\{-\left[p^2 - q^2 + (B' - A')\right]\right.$$

$$\left.\left[(p^2 + q^2)^2 + (B' - A')^2 + 2(p^2 - q^2)(B' - A')\right]\right\} \ldots\ldots\ldots (36)$$

Neemt men van het dubbel teeken $\pm$ het bovenste $+$, dan heeft de uitdrukking betrekking tot *tang* α. Met het onderste teeken $-$ is zij toepasselijk op *tang* α'. Vermits de hoofdassen x' en y' loodregt op elkander zijn, moet $\alpha' = 90^\circ + \alpha$ wezen, zoo namelijk, gelijk behoort, de beide hoeken α en α' in dezelfde rigting genomen of gerekend worden. Derhalve $tang\ \alpha' = -cot\ \alpha$, en als uit de uitdrukking voor *tang* α regtstreeks afgeleid wordt die voor *cot.* α en deze alsdan negatief genomen, komt ook juist de uitdrukking (36) met het onderste teeken, dat is zonder het bovenste teeken. Maar uithoofde van $tang\ (180^\circ + \varphi) = tang\ \varphi$, hebben de hoeken 2α en $2\alpha' = 180^\circ + 2\alpha$ eene zelfde positieve *tangens*, en dewijl uit de bekende formule

$$tang\ 2\varphi = \frac{2\ tang\ \varphi}{1 - tang^2\ \varphi}$$

volgt

$$tang^2\ \varphi + \frac{2}{tang\ 2\varphi} . tang\ \varphi = 1\ ,$$

zal men, de vergelijking (34), in welke $s = tang\ \alpha$ of $tang\ \alpha'$ is, met deze vergelijkende, terstond, zonder afleiding uit (36), mogen besluiten tot

$$tang\ 2\alpha = tang\ 2\alpha' = \frac{2pq}{p^2 - q^2 + (B' - A')} . . \quad (37)$$

Deze niet onbelangrijke formule is bekend. Men verkrijgt ze regtstreeks, ter bepaling der rigting van de hoofdassen in het vlak xy, indien men (afgescheiden van de voorgaande beschouwingen) onderzoekt of eene lijn, door eenig punt van het vlak xy loodregt op dit vlak getrokken of gerigt, ééne der hoofdassen kan zijn, die tot dat punt behooren. Zal toch deze lijn eene hoofdas wezen, en zullen twee perpendiculairen x' en y', in het vlak xy door genoemd punt getrokken (en van welke eene den te bepalen hoek α

met de centrale hoofdas x maakt) het insgelijks zijn, dan moet men, de coördinaten transformerende, bevinden $\int x'z\,\partial m = 0$, en $\int y'z\,\partial m = 0$, en dit zoo blijkende, moet gezocht worden wat er uit $\int x'y'\,\partial m = 0$ zal volgen, waaruit dan de waarde (37) voor *tang* 2α zal komen.

Wordt de hoek α standvastig aangenomen, en stelt men *cot* $2\alpha = n$, dan zal de vergelijking (37), onder dezen anderen vorm

$$q^2 - p^2 + 2npq = (B' - A'), \quad \ldots \quad (37^*)$$

behooren tot eene gelijkzijdige hyperbola, den oorsprong der coördinaten tot middelpunt hebbende, en welker ware as een hoek van $45° + \alpha$ met de abscissen-as x maakt. Zij is de meetkundige plaats van alle die punten in het vlak xy, tot welke hoofdassen van gelijke rigting zullen behooren, dat is elk paar in het vlak xy gelegene hoofdassen, die loodregt op elkander zijn en een punt der hyperbola tot snijpunt hebben, zal evenwijdig zijn gerigt aan het overeenkomstig paar hoofdassen, gaande door eenig ander punt derzelfde hyperbola. Er zijn alzoo in het vlak xy twee groepen evenwijdige hoofdassen; elke der assen van de eene groep maakt een hoek α met de coördinatenas x, en $90° + \alpha$, of ook $90° - \alpha$, is de grootte van den hoek tusschen deze as x en elke der hoofdassen van de andere groep. Zijn v en w de middelpunts-coördinaten van de punten der hyperbola met betrekking tot hare meetkundige assen, dan is

$$v^2 - w^2 = (B' - A')\,sin\,2\alpha$$

hare middelpunts-vergelijking, zoodat $\sqrt{(B' - A')\,sin\,2\alpha}$ is de grootte van de halve bestaanbare as. Het is ook dui-

delijk, dat de asymptoten met de coördinaten-as x hoeken $= \alpha$ en $= 90° + \alpha$ maken, en dat derhalve aan de rigtingen dezer lijnen die der hoofdassen van de twee genoemde groepen evenwijdig zullen zijn.

De coördinaten-as y wordt door de beide takken der hyperbola gesneden in twee punten, welker ordinaten of afstanden tot den oorsprong zijn $q' = \pm \sqrt{(B' - A')}$. De plaatsen dezer twee punten zijn diensvolgens, als onafhankelijk van den hoek α, dezelfde voor elke andere hyperbola, die bij elke andere grootte van α bestaat. Alle de onderscheidene hyperbolen, in het vlak xy voor een anderen en anderen hoek α verkregen, moeten dan door die beide punten gaan. Maar dan volgt hieruit ook, dat het paar tot elk dezer punten behoorende hoofdassen (in het vlak xy gelegen) evenwijdig gerigt kan wezen aan het paar asymptoten van elke der oneindig vele hyperbolen. Derhalve is de rigting der twee in het vlak xy gelegene perpendiculaire hoofdassen, welke in elk der genoemde twee punten moeten bestaan, onbepaald (gelijk ook blijkt uit de vergelijking (37), want voor $p = 0$ en $q = q' = \pm \sqrt{(B' - A')}$ wordt $tang\ 2\alpha = \frac{0}{0}$). Elke twee perpendiculaire lijnen, door genoemde punten in het vlak xy getrokken, zijn dan rigtingen van een paar hoofdassen voor deze punten, en deze assen zullen daarom assen van even groote traagheidsmomenten $B'm$ wezen. Maar diezelfde twee punten der coördinaten-as y zijn ook nog merkwaardig, *vooreerst* als eigenlijke toppen van die hyperbola in het vlak xy, welker punten zijn de oorsprongen of snijpunten der paren van hoofdassen in het vlak xy, die met de coördinaten-assen hoeken van 45° maken, — en *ten andere* als toppen der kleine of tweede as eener in het vlak yz gelegene ellips, de meetkundige plaats zijnde van punten voor welke twee

der hoofdassen, die er toe behooren, eene onbepaalde rigting zullen hebben, terwijl de rigting van de derde hoofdas zal zijn die eener lijn in het vlak yz, rakende de ellips in het punt, tot hetwelk het drietal assen betrekking heeft. Over deze ellips (waarop straks meer opzettelijk de aandacht zal gevestigd worden), — over eene met haar min of meer verwante, in het coördinaten-vlak xz gelegene, hyperbola, — en over hetgeen de opmerking en beschouwing dezer kromme lijnen, als meetkundige plaatsen van bijzondere punten, moet doen oordeelen en besluiten aangaande de juiste rigting van hoofdassen, — en dan ook inzonderheid van gelijknamige hoofdassen, — vindt men, in de hiervoren aangehaalde Verhandeling van den Heer BADON GHIJBEN, alles op de meest volledige en scherp onderscheidende wijze onderzocht.

De gelijkzijdige hyperbola voor de hoofdassen, die een hoek van 45° met de coördinaten-assen maken, heeft onder alle de gelijkzijdige hyperbolen, voor grootere en kleinere hoeken α in het vlak xy bestaande, de grootste as $= 2\sqrt{(B'-A')}$. Van elke hyperbola, tot welken hoek α ook behoorende, liggen de toppen op eene lijn, gaande door het zwaartepunt, en makende een hoek $= 45° + \alpha$ met de coördinaten-as x, en de afstanden van deze toppen tot den oorsprong of het zwaartepunt zijn $= \sqrt{\{(B'-A')\sin 2\alpha\}}$. Deze veranderlijke afstanden, als voerstralen van de toppen der verschillende opvolgende gelijkzijdige hyperbolen, door ϱ voorstellende, en de veranderlijke hoeken $45° + \alpha$ door φ, zal men hebben

$$\varrho^2 = -(B'-A')\cos 2\varphi,$$

mits opmerkende, dat $\varphi > 45°$, en daarom $\cos 2\varphi$ negatief. Deze eenvoudige vergelijking behoort tot een quadrant der *strikliin* (*lemniscata*) van BERNOULLI. Voor alle de vier quadranten, rondom het zwaartepunt in het vlak xy, zal

derhalve de plaats der toppunten van alle de meergenoemde hyperbolen zoodanige striklijn of lemniscata van de eerste orde zijn.

Denkende in het vlak xy eene lijn, evenwijdig aan de as x of aan de as y, b. v. evenwijdig aan de coördinaten-as y getrokken, en van deze as een afstand p hebbende, dan snijdt deze lijn alle de hyperbolen, behoorende tot de anders en anders gerigte en in het vlak xy gelegene hoofdassen. Bij de voorstelling dezer oneindige reeks van snijpunten heeft men dan ook die van de trapsgewijze, doch eerst snelle, daarna minder groote, verandering der rigtingen van de hoofdassen in het vlak xy, welker hoofdpunten of oorsprongen op eene zelfde ordinaten-lijn liggen, of die alle dezelfde abscis hebben. Het bepaalde hoofdpunt voor eene bepaalde rigting der hoofdas, die er doorgaat of er toe behoort, wordt bekend door de waarde van q, opgelost uit de vergelijking (37*), en deze oplossing zal de plaatsen van twee punten geven, het een aan de eene zijde, het ander aan de andere zijne der coördinaten-as x gelegen, en in het algemeen op ongelijke afstanden van deze as.

Is $B' = A'$, dan wordt (zie (37*))

$$q^2 - p^2 + 2npq = 0,$$

waaruit, door oplossing van q, zal gevonden worden:

$$q_1 = p\ tang\ \alpha;\quad q_2 = -p\ cot\ \alpha.$$

Hieruit volgt, dat, in dit bijzonder geval, de hyperbolen overgaan in paren van perpendiculairen, het zwaartepunt tot gemeenschappelijk snijpunt hebbende. Men zou ook kunnen zeggen, de hyperbolen gaan over in hare asymptoten. De punten van eene der perpendiculairen van eenig paar zijn oorsprongen of hoofdpunten van paren hoofdassen in het vlak xy, en van elk paar hoofdassen is de eene

gerigt langs de genoemde eene perpendiculair, terwijl de andere er een regten hoek mede maakt of evenwijdig is aan de tweede perpendiculair.

Eindelijk nog deze opmerking. Zoo in het vlak xy is gegeven eene lijn

$$y = tang\ \alpha .\ x + m,$$

dan snijdt deze de hyperbola, welke tot den hoek α betrekking heeft, in één punt, dewijl zij aan eene der asymptoten van de hyperbola evenwijdig is. Daarmede wordt de vraag opgelost, om het punt der regte lijn te vinden, ten opzigte van hetwelk, als oorsprong of hoofdpunt, zij zelve eene hoofdas zal wezen (GUIBERT, *Note sur les axes principaux.* Journal de l'École polytechnique. *Cahier* 25).

II. Het punt P, dat oorsprong van hoofdassen zal wezen, ligge in het coördinaten-vlak yz, dan is $p = 0$, en de vergelijkingen (32) en (33) worden:

$$q\{(C'-A')q^2+(B'-A')r^2-(B'-A')(C'-A')\}s = 0. \quad .(38)$$

$$(C'-A')qt = (B'-A')rs. \quad .....(39)$$

Aan de vergelijking (38) wordt voldaan door $s = 0$, zonder dat een der beide andere factoren *nul* is, of bij $s = 0$ kan een der beide andere factoren *nul* zijn, of beide kunnen tegelijk met s *nul* zijn, of een der twee andere factoren kan *nul* zijn, zonder dat $s = 0$ is. Het *nul* zijn van den tweeden factor geeft de voorwaarde

$$\frac{r^2}{C'-A'} + \frac{q^2}{B'-A'} = 1, \quad ..... \quad (40)$$

zijnde eene betrekking, welke uitdrukt of tot voorwaarde stelt, dat het punt P is op den omtrek eener *ellips*, gelegen in het vlak yz, met hare groote as $2\sqrt{(C'-A')}$

langs de centrale hoofdas z, terwijl de kleine as $2\sqrt{(B'-A')}$ langs de as y is gerigt.

De onderstelling $s = 0$ moet ook, door (39), doen besluiten tot $t = 0$. Derhalve $\frac{b}{a} = 0$ en $\frac{c}{a} = 0$, dat is $b = 0$, $c = 0$ en dan $a = 1$. Dienvolgens zal de hoofdas x' loodregt zijn op het vlak yz, of evenwijdig aan de centrale as x. De beide andere assen moeten daarom in het vlak yz liggen. Hare rigting in dit vlak wordt door de vergelijking (38) of (39) niet bekend, indien de voorwaarde (40) niet bestaat. Had men evenwel eene derdemagts-vergelijking opgemaakt, gelijkvormig aan (32) of (33), in welke de verhoudingen waren $s = \frac{c}{b}$ en $t = \frac{a}{b}$, dan zou met deze, evenzoo als boven door middel van (32), verkregen worden

$$tang\ 2\beta = \frac{2qr}{q^2 - r^2 + (C' - B')}, \quad \ldots \quad (41)$$

indien namelijk β is de hoek, tusschen de rigtingen der coördinaten-as y en de hoofdas y' of z' in het vlak yz. Deze vergelijking, die ook regtstreeks zou kunnen worden afgeleid uit de voorwaarde $\int y'z'\partial m = 0$, geeft aanleiding tot gelijksoortige besluiten, als welke uit de vergelijking (37) zijn opgemaakt. Er zullen in het vlak yz groepen van punten P bestaan, voor welke de hoofdassen, die er in dit vlak toe behooren, gegevene evenwijdige rigtingen hebben, en de meetkundige plaats der punten eener zelfde groep zal zijn eene gelijkzijdige hyperbola, snijdende de centrale as z in twee punten, hebbende van den oorsprong (het zwaartepunt) een afstand $r' = \pm\sqrt{(C' - B')}$. Deze punten zijn ook merkwaardig als toppen eener bijzondere hyperbola, gelegen in het coördinatenvlak xz, en die straks,

onder III, nader zal worden opgemerkt. De hoofdassen, in het vlak yz door deze zelfde punten gaande, hebben eene onbepaalde rigting; zij zijn assen van even groote traagheidsmomenten $C'm$.

Wordt aan de vergelijking (38) voldaan door $s = 0$, zonder dat de tweede factor van het eerste lid *nul* is, dan bestaat er ook geene bepaalde betrekking tusschen de coördinaten q en r van het punt P. Dit punt zal dan geen punt van de ellips (40) zijn. Het is derhalve zeker, dat, zoo P ligt binnen of buiten deze ellips, eene der drie hoofdassen, gaande door P, evenwijdig aan de coördinaten-as x zal wezen. De afstand tusschen de rigtingen dier hoofdas en dezer coördinaten-as is $d = \sqrt{(q^2 + r^2)}$, en daarom zal de grootte van het traagheidsmoment der massa ten opzigte van de parallele hoofdas zijn $= A'm + d^2m$ (vermits de as x, ten opzigte van welke het traagheidsmoment is $A'm$, door het zwaartepunt der massa gaat). Deze tot het punt P behoorende hoofdas is hiervoren genoemd de hoofdas x', zoodat de beide andere, in het vlak yz, zijn de assen y' en z'. Zij kunnen op deze wijze onderscheiden worden, zoolang geene bepaling noodig is met betrekking tot de grootten der overeenkomstige momenten van traagheid, ofschoon dan toch onbepaald blijft welke der twee assen, die in het vlak yz liggen, zal zijn de as y' en welke de as z'. Doch stelt men de voorwaarde, dat, overeenkomstig hetgeen voor de centrale hoofdassen is aangenomen, die hoofdassen welke tot P behooren, zullen zijn de hoofdassen x' en z', voor welke de momenten van traagheid der massa zijn het kleinste en het grootste der drie hoofdmomenten, dan zal niet doorgaand de door P gaande en aan de coördinaten-as x evenwijdig gerigte hoofdas de hoofdas x' zijn. Zij zal het wezen zoolang P binnen de ellips (40) is gelegen. Maar P buiten de ellips zijnde, zal eene der

twee in het vlak yz gelegene hoofdassen eene as zijn, ten opzigte van welke het traagheidsmoment kleiner dan $(A'm + d^2m)$ is, terwijl het soortgelijke moment ten opzigte van de andere as grooter zal zijn. Bijgevolg zal dan de hoofdas, die aan de coördinaten-as x parallel loopt, zijn de middelbare hoofdas, derhalve niet de as x' maar de hoofdas y'. Laat, om het aan te toonen, de vergelijking (25) geraadpleegd worden, daarbij lettende op de voorwaarde, dat nu het tweede lid der vergelijking (40) niet is $= 1$, maar > 1, b. v. $= 1 + \delta$. Na de vergelijking (25) van gebrokene vormen te hebben bevrijd, stelle men $p = 0$, dan blijkt, dat de komende vergelijking tot deeler heeft $(A'+d^2-\mu)$. In de eerste plaats wordt derhalve aan de vergelijking (25) voldaan door de waarde van μ uit $A' + d^2 - \mu = 0$, dat is door $\mu_1 = A' + d^2$. Deze waarde μ_1 van een der drie wortels van de vergelijking (25), geeft het moment van traagheid $A'm + d^2m$ ten opzigte van die tot P behoorende hoofdas, welke aan de coördinaten-as x evenwijdig is. De overblijvende vergelijking is

$$(C'+d^2-\mu)q^2+(B'+d^2-\mu)r^2-(B'+d^2-\mu)(C'+d^2-\mu)=0,$$

of, omdat $q^2 + r^2 = d^2$ is,

$$(C'-\mu)q^2+(B'-\mu)r^2-(B'-\mu)d^2-(C'-\mu)d^2-(B'-\mu)(C'-\mu)=0;$$

en dan ook

$$(B'-\mu)q^2+(C'-\mu)r^2+(B'-\mu)(C'-\mu)=0,$$

of

$$(\mu-B')q^2+(\mu-C')r^2-(\mu-B')(\mu-C')=0.$$

In de plaats van deze vergelijking kan gesteld worden:

$$\{(\mu-A')-(B'-A')\}\{(\mu-A')-(C'-A')\}$$
$$-\{(\mu-A')-(B'-A')\}q^2-\{(\mu-A')-(C'-A')\}r^2=0.$$

De ontwikkeling geeft

$$(\mu-A')^2-\{(B'-A')+(C'-A')+d^2\}(\mu-A')+(B'-A')q^2 +(C'-A')r^2+(B'-A')(C'-A')=0.$$

Noem, ter vereenvoudiging, de halve groote en kleine assen der ellips (40) m en n, dan is $C'-A'=m^2$ en $B'-A'=n^2$. De voorwaarde, dat P ligt buiten de ellips, wordt derhalve uitgedrukt door

$$n^2r^2+m^2q^2=(1+\delta)m^2n^2,$$

waaruit

$$m^2n^2=(B'-A')(C'-A')=m^2q^2+n^2r^2-\delta m^2n^2.$$

Deze waarde voor $(B'-A')(C'-A')$ in de voorgaande tweedemagts-vergelijking substituerende, daarbij dan, in de tweede, derde en vierde termen, $(B'-A')$ en $(C'-A')$ door n^2 en m^2 vervangende, komt, ter bepaling van de nog onbekende wortels μ_2 en μ_3 der vergelijking (25),

$$(\mu-A')^2-(m^2+n^2+d^2)(\mu-A')=-(m^2+n^2)d^2+\delta m^2n^2. \quad (42)$$

Hieruit

$$(\mu-A')=\tfrac{1}{2}(m^2+n^2+d^2)\pm\tfrac{1}{2}\sqrt{\{(m^2+n^2-d^2)^2+4\delta m^2n^2\}}.$$

De uitkomst der worteltrekking zal klaarblijkelijk de grootheid of hoeveelheid $\pm(m^2+n^2-d^2)$ overtreffen; zij 2Δ dit meerdere, dan zal

$$\text{óf } \mu-A'=\tfrac{1}{2}(m^2+n^2+d^2)\pm\tfrac{1}{2}(m^2+n^2-d^2)\pm\Delta,$$

$$\text{óf } \mu-A'=\tfrac{1}{2}(m^2+n^2+d^2)\pm\tfrac{1}{2}(d^2-m^2-n^2)\pm\Delta$$

moeten zijn, naar gelang het punt P gelegen is, wel buiten de ellips, maar *binnen* of *buiten* den cirkel, uit den oorsprong der coördinaten, met een straal $=\sqrt{(m^2+n^2)}$, in het vlak yz beschreven. In het eerste geval zal men voor de twee begeerde wortels μ_2 en μ_3 hebben:

$$\mu_2=A'+m^2+n^2+\Delta,\ \mu_3=A'+d^2-\Delta,$$

en dewijl hier $m^2+n^2>d^2$ is, zal $\mu_2>\mu_1$, maar

$\mu_3 < \mu_1$ zijn. Derhalve is $\mu_1 m$ het middelbaar hoofdmoment, en de hoofdas, die evenwijdig aan de coördinaten-as x is gerigt, zal de hoofdas y' moeten zijn. Voor het tweede geval worden

$$\mu_2 = A' + d^2 + \Delta, \quad \mu_3 = A' + m^2 + n^2 - \Delta,$$

en vermits nu $m^2 + n^2 < d^2$ is, zullen wederom de hoofdassen van grootst en van kleinst traagheidsmoment in het vlak yz liggen, en de as y' van het middelbaar hoofdmoment zal er loodregt door gerigt zijn.

Lag P juist in den omtrek van genoemden cirkel, dan zou $(m^2 + n^2 - d^2)$ of $(d^2 - m^2 - n^2)$ *nul* zijn, en Δ zou $mn\sqrt{\delta}$ tot bepaalde waarde hebben; maar het oordeel over den naam of den rang der hoofdas, welker rigting evenwijdig is aan de coördinaten-as x, zou geen ander dan het uitgedrukte zijn. Immers men zou verkrijgen

$\mu_2 = A' + d^2 + \Delta$, dat is $> \mu_1$ en $\mu_3 = A' + d_2 - \Delta < \mu_1$.

Het eenig bijzondere, dat deze uitkomst leert, is dat de grootte van het middelbaar hoofdmoment juist is de arithmetisch middenevenredige tusschen de grootten der beide andere hoofdmomenten.

Indien, bij $s = 0$, ook de eerste factor q van het voorste lid der vergelijking (38) *nul* is, zal P ergens op de coördinaten-as z liggen. De voorgaande vergelijkingen leeren dan, bijna onmiddellijk, dat eene der hoofdassen zal liggen in het vlak xz, en evenwijdig gerigt aan de as x, eene tweede, evenwijdig aan de as y, ligt in het vlak yz, en de derde heeft hare rigting langs de as z. Dit is ook van elders zeer bekend. De grootten der traagheidsmomenten ten opzigte van deze hoofdassen zijn klaarblijkelijk $(A' + r^2)m$, $(B' + r^2)m$ en $C'm$. Maar welke dezer drie de grootste en kleinste zullen wezen, blijkt hieruit niet. Naar gelang P eene andere plaats heeft op de as z, zal het oordeel hierover een

ander zijn. Ligt b. v. P buiten de ellips (40), dan is $r^2 > C' - A'$ of $r^2 = C' - A' + \delta$; derhalve $A' + r^2 = C' + \delta$, $B' + r^2 = B' + C' - A' + \delta = C' + (B' - A') + \delta$ en $C' = C'$. Gevolgelijk is hier $C'm$ het kleinste, $(C' + (B' - A') + \delta)m$ of $(B' + r^2)m$ het grootste der drie momenten, zoodat de hoofdas, die langs de coördinaten-as z is gerigt, moet heeten de hoofdas x', en de hoofdas, die evenwijdig aan de as y loopt, zal de hoofdas z' zijn. Ware P juist in den top (boven of onder het vlak xy) der meergenoemde ellips, derhalve $r^2 = C' - A'$, dan zou men hebben $A' + r^2 = C'$, $B' + r^2 = B' + C' - A'$, $C' = C'$. Hier is wederom $(B' + r^2)m$ het grootste der traagheidsmomenten en daarom de hoofdas z' evenwijdig aan de as y; maar de beide andere momenten van traagheid even groot zijnde, kan zoowel de as y' als de as x' de hoofdas wezen, welker rigting evenwijdig is aan de coördinaten-as x, en naar denzelfden grond kan men ook stellen, dat noch de eene noch de andere dezer hoofdassen evenwijdig aan de as x zal wezen, want, alhoewel zij loodregt op elkander moeten zijn gerigt, is hare volstrekte stelling in het vlak xz onbepaald, dewijl zij zijn assen van even groote traagheidsmomenten.

Er zijn op de centrale hoofdas z nog twee merkwaardige punten, boven reeds aangeduid en genoemd de toppen eener in het vlak xz gelegene bijzondere hyperbola. Voor deze punten is $r^2 = C' - B'$; zij liggen derhalve, uit hoofde van $C' - A' > C' - B$, binnen de ellips (40). P in een dezer punten zijnde, zal men hebben $A' + r^2 = A' + C' - B' = C' - (B' - A') < C'$, $B' + r^2 = B' + C' - B' = C'$ en $C' = C'$. Derhalve is de as, evenwijdig aan x, die voor welke het traagheidsmoment kleinst is, zoodat zij is de hoofdas x'; maar de rigtingen der perpendiculaire hoofdassen y' en z' zijn, in het vlak yz, onbepaald, omdat de traagheidsmomenten ten opzigte van deze assen gelijke grootte hebben.

Ligt P lager of nader bij het zwaartepunt, zoodat

$r^2 = C' - B' - \delta'$ is, dan komt $A' + r^2 = C' - (B' - A') - \delta'$, $B' + r^2 = C' - \delta'$, $C' = C'$, en de hoofdassen x' en y' zijn daarom, de eerste evenwijdig aan de as x, en de tweede evenwijdig aan de coördinaten-as y; de derde, de hoofdas z', valt langs de coördinaten-as z.

Eindelijk kan P gelegen zijn tusschen de twee genoemde toppen, de een van de ellips in het vlak yz, de ander van de hyperbola in het vlak xz. Alsdan is $r^2 > C' - B'$ en tevens $< B' - A'$, en daar $(C' - A') - (C' - B') = B' - A'$ is, kan men stellen $r^2 = C' - B' + \frac{1}{2}(B' - A') \pm \delta''$, waarbij dan $\delta'' < \frac{1}{2}(B' - A')$ moet zijn. Dit geeft:

$$A' + r^2 = C' - \tfrac{1}{2}(B' - A') \pm \delta, \quad B' + r^2 = C' + \tfrac{1}{2}(B' - A') \pm \delta'', \quad C = C.$$

Gevolgelijk zal hier $C'm$ het middelbaar hoofdmoment zijn, en de overeenkomstige hoofdas y' zal hare rigting langs de centrale hoofdas z hebben, terwijl de hoofdas z' van het grootste traagheidsmoment $(B' + r^2)m$ evenwijdig zal zijn aan de centrale hoofdas y; de hoofdas x', die van het kleinste traagheidsmoment $(A' + r^2)m$ is evenwijdig gerigt aan de coördinaten-as x.

Indien P is in een der toppen van de groote as der ellips (40), dan is, bij $q = 0$, tevens $r^2 = C' - A'$, waardoor aan de vergelijking (40) voldaan wordt, dat is de tweede factor van het eerste lid der vergelijking (38) zal dan ook *nul* zijn. Diensvolgens is in de voorgaande beschouwingen mede reeds overwogen het geval van het gelijktijdig aan *nul* gelijk zijn der drie factoren van het eerste lid der vergelijking (38).

Eene opzettelijke overweging verdient het geval, waarin, $s = 0$ zijnde, de tweede factor des eersten lids van de vergelijking (38) *nul* is, zonder $q = 0$, of ook het hiermede zamenhangend geval, dat aan de vergelijking (38) vol-

daan wordt alleenlijk door het *nul* zijn van genoemden tweeden factor, dat is terwijl noch $s = 0$, noch $q = 0$ is.

Het *nul* zijn van dien factor wordt aangeduid door de vergelijking (40), en deze drukt de voorwaarde uit, dat het punt P is een punt der meergenoemde ellips in het vlak yz. Bij deze vooronderstelling is, in de vergelijking (42), $\delta = 0$, zoodat de wortels μ_2 en μ_3 dezer vergelijking zullen zijn

$$\mu_2 = A' + m^2 + n^2 = B' + C' - A' \text{ en } \mu_3 = A' + d^2.$$

Diensvolgens $\mu_3 = \mu_1$, dat is het traagheidsmoment ten opzigte van eene der twee in het vlak yz gelegene hoofdassen is gelijk aan dat ten opzigte van de derde hoofdas, die, bij de onderstelling $s = 0$, evenwijdig aan de coördinaten-as x is gerigt. Maar er zijn dan twee assen van even groote traagheidsmomenten, en de traagheidsmomenten en opzigte van alle lijnen, in het vlak dezer assen door P gerigt of getrokken, zullen daarom dezelfde onveranderijke grootte $(A' + d^2)m$ moeten hebben. Waaruit noodzendig volgt, dat de bedoelde twee hoofdassen zeer wel unnen hebben de hier genoemde of aangeduide stelling, — e eene in het vlak yz en de andere loodregt er op, — aar dat deze slechts is eene enkele der vele mogelijke tellingen of rigtingen, vermits, in het aangeduide vlak dat in elk geval loodregt op het vlak yz is), de rigtingen er twee assen kunnen zijn die van elke twee door P gekkene perpendiculairen.

De derde hoofdas ligt noodzakelijk in het vlak yz, en, aar ook het punt P op den omtrek der ellips (40) gegen zij, het traagheidsmoment ten opzigte van deze as l de onveranderlijke grootte $(B' + C' - A')m$ hebben, zijnde ie (9)) het dubbel van het traagheidsmoment der massa n opzigte van het centrale hoofdvlak yz. Daar verder $' - A' = m^2$, $B' > A'$ en $m =$ of $> d$ is, zal $B' + C' - A'$

altijd $> A'+d^2$ zijn, en het pasgenoemd traagheidsmoment dan het grootste der drie hoofdmomenten zijnde, zal de hoofdas, welke in het vlak yz is gelegen, de hoofdas z' zijn.

Er blijft nu nog overig om te weten, welke bepaalde rigting deze hoofdas z' in het vlak yz zal hebben. Op meer dan eene wijze kan men hieromtrent tot een oordeel komen. De hoek, welken de rigting eener in het vlak yz gelegene hoofdas met de ordinaten-as y maakt, is boven aangeduid door β, en de uitdrukking voor $tang\ 2\beta$ is door de formule (41) gegeven. Omdat P een punt der ellips (40) is, moet deze voorwaarde, bij het bepalen van $tang\ 2\beta$ of van de uit (41) af te leiden uitdrukking voor $tang\ \beta$, in rekening worden gebragt. Tot dit einde worde (41) onder dezen vorm gesteld

$$tang\ 2\beta = \frac{2qr}{q^2-r^2+(C'-A')-(B'-A')} = \frac{2qr}{q^2-(B'-A')+(C'-A')-r^2}$$

Uit (40) volgt

$$q^2-(B'-A') = -\frac{B'-A'}{C'-A'}r^2 \text{ en } (C'-A')-r^2 = +\frac{C'-A'}{B'-A'}q^2.$$

Dit substituerende komt

$$tang\ 2\beta = \frac{-2qr}{\frac{B'-A'}{C'-A'}r^2 - \frac{C'-A'}{B'-A'}q^2} = \frac{-2\frac{C'-A'}{B'-A'}\cdot\frac{q}{r}}{1-\left(\frac{C'-A'}{B'-A'}\right)^2\cdot\frac{q^2}{r^2}}.$$

En deze uitkomst, vergeleken met de bekende goniometrische formule

$$tang\ 2\varphi = \frac{2\,tang\,\varphi}{1-tang^2\varphi},$$

blijkt dat men zal hebben

$$tang\,\beta = -\frac{C'-A'}{B'-A'}\cdot\frac{q}{r}, \ldots\ldots (43)$$

waarvoor ook kan genomen worden

$$tang\,\beta = -\frac{m^2}{n^2}\cdot\frac{q}{r}; \ldots\ldots\ldots (44)$$

maar β is nu, overeenkomstig de gewone wijze van tellen der hoeken in de coördinaten-quadranten, de hoek tusschen de rigting der hoofdas z' en de, van den oorsprong af, in de positieve streek verlengde rigting der coördinaten-as y. Let men nader op de uitdrukking (44), dan merkt men op, dat zij is de bekende uitdrukking voor de verhouding tusschen de *subtangens* van een punt eener ellips (welke m en n tot halve groote en kleine assen heeft) en de *ordinaat* q van dit punt, welks abscis is r. Maar tevens is deze verhouding de betrekkelijke grootte der goniometrische *tangens* van den hoek tusschen de rigting der kleine as van de ellips en die eener raaklijn. Gevolgelijk zal de lijn, getrokken door P, en rakende de ellips (m, n) of (40), de begeerde bepaalde rigting der hoofdas z' moeten zijn. Men zou dit ook daaruit hebben kunnen besluiten, dat uit (44) terstond volgt voor den hoek β', welken de rigting der hoofdas z' met de ordinaten-as z (hier de as der abscissen van de punten der ellips) maakt,

$$tang\,\beta' = -\frac{n^2}{m^2}\cdot\frac{r}{q},$$

en dat deze juist is de bekende uitdrukking voor de *tangens* van den hoek, tusschen de verlengde groote as der ellips en eene lijn, die haar in het punt (r, q) raakt. En nog door deze andere overweging komt hetzelfde besluit. De rigting der hoofdas z' gaat door het punt P en P is een punt der ellips. Derhalve moet de lijn, die de rigting van z' geeft, zijn óf eene snijlijn óf eene raaklijn der ellips.

Is zij eene raaklijn, dan moet q of r, b.v. q, uit (44) opgelost (of liever uit (43)) en in (40) overgebragt, slechts ééne waarde voor r uit (40) opleveren. En dit is zoo; want van het dubbel teeken, dat voor de waarde van r alsdan zou worden gesteld, kan slechts één aangenomen worden, omdat, zoo ook het andere of tweede teeken kon gelden, de rigting der hoofdas, door een *willekeurig* punt der ellips gaande, evenwijdig aan de coördinaten-as z zou zijn, hetgeen, volgens (44), niet kan.

Alhoewel hiermede gevonden is hetgeen gezocht werd, zal het niet geheel overbodig geacht worden, nog eene andere wijze ter verkrijging van de uitdrukking (43) voor *tang* β te doen kennen, al ware het slechts om het gebruik van eene vroeger gegevene formule, — te weten de formule (27), of ook (28), — aan te wijzen. Voor het geval namelijk dat hier beschouwd is, zijn de drie wortels der vergelijking (25), $A'+d^2$, $A'+d^2$ en $B'+C'-A'$. Derhalve zullen de drie wortels der vergelijking (26) zijn

$$\mu_1' = d^2-\mu_1 = d^2-B'-C'+A';$$
$$\mu'_2 = \mu'_3 = d^2-\mu_2 = d^2-\mu_3 = d^2-A'-d^2 = -A'.$$

De twee gelijke wortels A' zijn daarom de twee negatieve wortels, en de derde wortel is de positieve wortel. Deze laatste heeft betrekking tot de hoofdas s', die onveranderlijk in het vlak yz is gelegen. Zij maakt met de coördinatenassen hoeken, welker *cosinussen* zijn aangeduid door a'', b'', c''. Maar de eerste dezer hoeken is regt; daarom $a'' = 0$ en $b''^2 + c''^2 = 1$, dat is $\frac{c''}{b''} = tang\,\beta$. Diensvolgens zal de formule (27), welke hier tot den positieven wortel μ'_1 betrekking heeft, zijn

$$\frac{B'+\mu'_1}{q} \cdot b'' = \frac{C'+\mu'_1}{r} c'',$$

dat is

$$\frac{d^2-(C'-A')}{q}\cdot b'' = \frac{d^2-(B'-A')}{r}c'',$$

zoodat hieruit volgt

$$\frac{c''}{b''} = tang\,\beta = \frac{r}{q}\cdot\frac{d^2-(C'-A')}{d^2-(B'-A')},$$

waarbij nu nog in rekening moet worden gebragt, dat de coördinaten q, r en de lijn d ($d^2 = q^2 + r^2$) tot een punt der ellips (m, n) behooren; met andere woorden, de voorwaarde (40) moet in de verkregene uitdrukking voor *tang* β worden opgenomen. De formule (40) geeft

$$q^2 = (B'-A') - \frac{B'-A'}{C'-A'}\cdot r^2 \text{ en } r^2 = (C'-A') - \frac{C'-A'}{B'-A'}q^2,$$

en dan

$$d^2 = r^2+q^2 = (B'-A')+r^2-\frac{B'-A'}{C'-A'}r^2 = (B'-A')+\frac{C'-B'}{C'-A'}r^2;$$

$$d^2 = q^2+r^2 = (C'-A')+q^2-\frac{C'-A'}{B'-A'}q^2 = (C'-A')-\frac{C'-B'}{B'-A'}q^2.$$

Gevolgelijk

$$d^2-(C'-A') = -\frac{C'-B'}{B'-A'}\cdot q^2, \text{ en } d^2-(B'-A') = +\frac{C'-B'}{C'-A'}r^2.$$

En de substitutie hiervan in de vorenstaande uitdrukking voor *tang* β zal juist de formule (43) terug geven. Daarna het overige als boven.

De uitkomst blijkt echter nog spoediger, indien men van een der twee negatieve wortels $-A'$ van de vergelijking (25) gebruik maakt. Inderdaad, de rigting der hoofdas y' onbepaald zijnde, kan ook in het vlak yz gedacht worden, en zoo deze rigting in yz bepaald is, kent men ook de perpendiculaire rigting, welke die der hoofdas z' zal

wezen. De *cosinussen* der hoeken tusschen de rigting der hoofdas y' en de coördinaten-assen OX, OY, OZ, zijn a', b', c', en als deze hoofdas in het vlak yz wordt genomen is $a' = 0$, $b'^2 + c'^2 = 1$, en daarom $\frac{c'}{b'} = tang$ hoek tusschen y' en de coördinaten-as y. De formulen (28) nu betrekking hebbende tot de twee negatieve wortels $-\mu'_2$ en $-\mu'_3$, en deze hier gelijk zijnde, dat is $-\mu'_2 = -\mu'_3 = -A'$, of $\mu'_2 = \mu'_3 = A'$, zal men naar elke der twee formulen (28) hebben

$$\frac{B' - A'}{q} b' = \frac{C' - A'}{r} c';$$

waaruit

$$\frac{c'}{b'} = \frac{r}{q} \cdot \frac{B' - A'}{C' - A'}.$$

Hierbij nu de voorwaarde, dat het punt P is een punt der ellips (40) of (m , n), dan zijn r en q middelpunts-coördinaten van een punt der ellips; $C' - A'$ en $B' - A'$ zijn gelijk aan m^2 en aan n^2, en diensvolgens

$$\frac{c'}{b'} = \frac{n^2}{m^2} \cdot \frac{r}{q}.$$

Het tweede lid is de bekende uitdrukking der grootte van de *tangens* van den hoek, tusschen de rigting van de kleine as n der ellips (de rigting van de coördinaten-as y) en die der normaal van het punt (r, q). Weshalve de rigting der hoofdas y', in het vlak yz, zal zijn normaal tot de ellips, en de rigting van de hoofdas z' moet daarom invallen met die eener raaklijn, dat is met die der lijn, welke de ellips in P aanraakt.

Maar onafhankelijk van de voorgaande beschouwingen komt men ook tot dezelfde besluiten of gevolgtrekkingen,

als men aanneemt, dat de vergelijking (38) voldaan wordt *alleenlijk* door het *nul* zijn van den tweeden factor des eersten lids, en dit geval moet nu, in de laatste plaats, nog overwogen worden.

De eenige voorwaarde is hier uitgedrukt door de vergelijking (40). s is derhalve *niet* nul, en daarom ook, volgens de vergelijking (39), t *niet* = 0, en men heeft

$$\frac{t}{s} = \frac{B'-A'}{C'-A'} \cdot \frac{r}{q}.$$

Het punt P, waartoe de te bepalen hoofdassen betrekking hebben, is in het vlak *yz*, overeenkomstig de nu bestaande eenige voorwaarde, een punt der ellips (m, n) of (40). Het is van deze ellips een gegeven punt, welks coördinaten q en r dan, in de voorgaande uitdrukking, als standvastig mogen aangemerkt worden. Derhalve $\frac{t}{s}$ eene standvastige verhouding. Maar $s = \frac{b}{a}$ of $= \frac{b'}{a'}$ of $= \frac{b''}{a''}$, en $t = \frac{c}{a}$ of $= \frac{c'}{a'}$ of $= \frac{c''}{a''}$; daarom $\frac{t}{s} = \frac{c}{b}$, en

$$\frac{c}{b} = \frac{B'-A'}{C'-A'} \cdot \frac{r}{q} = \frac{n^2}{m^2} \cdot \frac{r}{q} = h \ldots\ldots (45)$$

De standvastige verhouding is door h aangeduid, en voor de verhouding, welke aan $\frac{t}{s}$ gelijk is, is kortheidshalve gesteld $\frac{c}{b}$, ofschoon zij ook kan zijn óf $= \frac{c'}{b'}$, óf $= \frac{c''}{b''}$, zoo lang nog niet bepaald is tot welke der hoofdassen zij betrekking heeft. s hangt af van a, a' of a'', en zoo ook t; maar de verhouding tusschen s en t, aan die van c tot b ($c' : b'$ of $c'' : b''$) gelijk zijnde, is onafhankelijk van a, a' of

a''; zij geldt derhalve voor elke a, a', a''; zij is voor elke a, a', of a'' standvastig $= h$. De hoofdas, over welker rigting hier geoordeeld moet worden, gaat door het punt P. Zij moet derhalve elke stelling kunnen hebben, bij welke de verhouding, tusschen de cosinussen c en b der hoeken, die zij met de coördinaten-assen z en y maakt, eene standvastige grootte h heeft. De vraag is derhalve, in de eerste plaats, welke zal de meetkundige plaats zijn van alle door P gaande lijnen, die aan dezen eisch kunnen voldoen. Deze meetkundige plaats zal moeten zijn óf een kegelvlak (omdat alle de vooronderstelde lijnen door een zelfde punt P gaan) óf een plat vlak, en het laatste is ligtelijk te voorzien.

De vergelijking eener lijn, gaande door het punt P, — welks coördinaten zijn $x = 0$, $y = q$, $z = r$, — en makende met de coördinaten-assen OX, OY, OZ hoeken, die a, b, c tot *cosinussen* hebben, is

$$\frac{x}{a} = \frac{y-q}{b} = \frac{z-r}{c}.$$

Hieruit, voor de verhouding der cosinussen c en b,

$$\frac{c}{b} = \frac{z-r}{y-q} = h;$$

derhalve

$$hy - z + (r - qh) = 0,$$

zijnde de vergelijking van een plat vlak, loodregt op het vlak yz, en dit coördinaten-vlak snijdende volgens eene lijn, van welke de vergelijking, — tot de doorloopende coördinaten in het vlak yz betrekking hebbende, — is de gevondene vergelijking zelve. Stelt men deze onder den vorm

$$y = \frac{1}{h}z - \left(\frac{r}{h} - q\right),$$

en substitueert men de waarde van h, dan komt:

$$y = \frac{m^2}{n^2} \cdot \frac{q}{r} \cdot z - \frac{m^2 - n^2}{n^2} q.$$

Men herkent in deze vergelijking die eener normaal van de ellips (m, n), voor het punt, dat r tot abscis en q tot ordinaat heeft. Het vlak, waarin de gezochte hoofdas noodwendig moet gelegen zijn, snijdt derhalve het coördinaten-vlak volgens eene lijn, gaande door het punt P, normaal zijnde tot de ellips (m, n), en met de ordinaten-as z een hoek makende, van welken de goniometrische *tangens* $= \frac{m^2}{n^2} \cdot \frac{q}{r}$ is. Omdat nu elke lijn, in genoemd vlak door P getrokken, aan de voorwaarde $\frac{c}{b} = h$ voldoet, is hierin grond om te vooronderstellen, dat ook elke zoodanige lijn als eene der hoofdassen in P zal kunnen aangenomen worden, en deze grond zal genoegzaam wezen om het vooronderstelde als noodzakelijk te stellen, zoo het blijkt dat het moment van traagheid der massa ten opzigte van eene dier lijnen dezelfde grootte heeft als dat ten opzigte eener andere, in hetzelfde genoemd vlak mede door P getrokken. Laten deze twee lijnen zijn de genoemde normaal en de lijn, door P loodregt op het vlak yz gerigt. Deze laatste loopt evenwijdig aan de coördinaten-as x, en met betrekking tot haar zal $(A' + d^2)m$ het moment van traagheid der massa zijn. Is verder φ de hoek, welken de rigting der normaal in het vlak yz met de coördinaten-as z maakt, en l de lengte der loodlijn, uit het zwaartepunt (de coördinaten-oorsprong) op de normaal getrokken, dan is

$$(C'. \cos^2 \varphi + B'. \sin^2 \varphi + l^2)m$$

de uitdrukking voor de grootte van het traagheidsmoment der massa ten opzigte van die normale lijn. Uit de vergelijking der normaal volgt, voor $y = 0$,

$$z = \frac{m^2 - n^2}{m^2} \cdot r,$$

en deze waarde van z den afstand gevende (op de as z) van den oorsprong tot het snijpunt der normaal met de halve as m der ellips (m, n), zal klaarblijkelijk

$$l = \frac{m^2 - n^2}{m^2} \cdot r \,.\, sin\, \varphi$$

zijn. Uit de vergelijking der normaal is bekend

$$tang\ \varphi = \frac{m^2}{n^2} \cdot \frac{q}{r};$$

diensvolgens

$$cos^2\varphi = \frac{n^4r^2}{m^4q^2+n^4r^2},\ sin^2\varphi = \frac{m^4q^2}{m^4q^2+n^4r^2} \text{ en } l^2 = \frac{(m^2-n^2)^2q^2r^2}{m^4q^2+n^4r^2}.$$

Hiermede dan

$$B'sin^2\varphi + C'cos^2\varphi + l^2 = \frac{B'm^4q^2 + C'n^4r^2 + (m^2-n^2)^2q^2r^2}{m^4q^2 + n^4r^2}$$

$$= \frac{A'm^4q^2+A'n^4r^2+(B'-A')m^4q^2+(C'-A')n^4r^2+(m^2-n^2)q^2r^2}{m^4q^2+n^4r^2}$$

$$= A' + \frac{m^4n^2q^2 + m^2n^4r^2 + m^4q^2r^2 + n^4q^2r^2 - 2m^2n^2q^2r^2}{m^4q^2+n^4r^2}$$

$$= A' + \frac{m^2q^2.m^2n^2+n^2r^2.m^2n^2+m^4q^2r^2+n^4q^2r^2-2m^2n^2q^2r^2}{m^4q^2+n^4r^2}.$$

Door de vergelijking (40) der ellips (m,n) is $m^2n^2 = m^2q^2 + n^2r^2$, en daarom

$$m^2q^2 \,.\, m^2n^2 + n^2r^2 \,.\, m^2n^2 - 2\, m^2n^2q^2r^2$$

$$= m^2q^2(m^2q^2 + n^2r^2) + n^2r^2(m^2q^2 + n^2r^2) - 2m^2n^2q^2r^2$$

$$= q^2 \,.\, m^4q^2 + r^2 \,.\, n^4r^2;$$

en dit in den teller van den gebroken term der voorgaande vergelijking substituerende, komt

$$B'\sin^2\varphi+C'\cos^2\varphi+l^2=A'+\frac{q^2.m^4q^2+q^2.n^4r^2+r^2.m^4q^2+r^2.n^4r^2}{m^4q^2+n^4r^2}$$

$$=A'+q^2+r^2=A'+d^2.$$

Het blijkt dan, dat het traagheidsmoment der massa ten opzigte van de bovengenoemde normaal $=(A'+d^2)m$ is, derhalve gelijk aan het traagheidsmoment ten opzigte der lijn, gaande door P, evenwijdig zijnde aan de coördinaten-as x, en even zoo als die normale lijn voldoende aan de voorwaarde $\frac{c}{b}=h$. Deze lijnen zijn diensvolgens, zoo als alle andere, in haar vlak door P gaande of gedacht wordende, assen van even groote traagheidsmomenten, en elke twee, in dat vlak loodregt op elkander gerigt en P tot snijpunt hebbende, zal als een paar hoofdassen, tot P behoorende, kunnen aangemerkt worden. De boven gevondene bepaalde stelling van het vlak dezer twee perpendiculaire maar overigens onbepaald gerigte hoofdassen, doet nu ook besluiten, dat de derde tot P behoorende hoofdas zal moeten gelegen zijn in het coördinaten-vlak yz, en dat hare rigting overal zal wezen die eener raaklijn tot de ellips (m, n). De grootte van het traagheidsmoment ten opzigte van deze derde as, heeft men ligtelijk door de opmerking, dat de som der traagheidsmomenten ten opzigte van elke drie perpendiculaire assen, die P tot oorsprong hebben, standvastig is (zie de formule (11)). Is eene der drie assen loodregt op yz of evenwijdig aan de coördinaten-as x, dan is ook de som der traagheidsmomenten, ten opzigte van elke twee perpendiculaire assen, door P in het vlak yz getrokken, eene standvastige grootheid. Nemende nu voor deze twee assen de lijnen, gaande door P en evenwijdig zijnde de eene aan de

coördinaten-as y, de tweede aan de coördinaten-as z, dan zullen, omdat de oorsprong is het zwaartepunt der massa, de traagheidsmomenten, ten opzigte van die parallelen, zijn $(B' + r^2)m$ en $(C' + q^2)m$. Aan de som $(B' + C' + d^2)m$ moet derhalve gelijk zijn de som der traagheidsmomenten ten opzigte van de normaal en van de raaklijn door P getrokken; maar het eerste dezer twee momenten is boven gevonden te zijn $= (A' + d^2)m$. Gevolgelijk zal het begeerde traagheidsmoment, ten opzigte van de derde hoofdas, tot P behoorende en hare rigting in het vlak yz hebbende, de standvastige grootte hebben van $(B' + C' - A')m$. En dewijl $B' + C' - A' = B' + m^2$, dat is altijd $> A' + d^2$, zal deze derde hoofdas die zijn, ten opzigte van welke het traagheidsmoment is het grootste van de drie hoofdmomenten; zij zal de hoofdas z' wezen. Tevens blijkt nu ook dat de verhouding $\frac{c}{b} = h$ niet kan zijn $\frac{c''}{b''}$, maar dat zij, betrekking hebbende tot de eene of andere der twee hoofdassen x' of y', van welke de rigtingen onbepaald zijn, zoowel tot deze betrekking kan hebben als tot gene, derhalve zoowel kan zijn $\frac{c'}{b'}$ als $\frac{c}{b}$, vermits er geen onderscheid in grootte tusschen de traagheidsmomenten ten opzigte der hoofdassen x' en y' bestaat.

III. Na de uitvoerige beschouwing van al hetgeen betrekking heeft tot het geval der ligging van het punt P in het centrale hoofdvlak yz, zal het niet noodig zijn op dezelfde wijze, in alle bijzonderheden, opzettelijk te onderzoeken wat er zal plaats kunnen hebben, indien de oorsprong P gelegen is in het derde centrale hoofdvlak xz. De ordinaat q alsdan *nul* zijnde, worden de vergelijkingen (32) en (33)

$$p\{(C'-B')p^2-(B'-A')r^2+(B'-A')(C'-B')\}s^2=0\,.\,(46)$$

$$p(C'-B')t+(B'-A')r=0\,.\,.\,.\,.\,.\,(47)$$

Aan (46) wordt voldaan door het *nul* zijn van elken der drie factoren, waaruit het eerste lid bestaat. Is de tweede factor óf alleen óf tegelijk met den derden *nul*, dan is er deze betrekking tusschen de coördinaten p en r van het punt P,

$$\frac{r^2}{C'-B'}-\frac{p^2}{B'-A'}=1,\;.\,.\,.\,.\,.\,.\,(48)$$

zoodat alsdan P zal wezen een punt van een der takken eener *hyperbola*, gelegen in het vlak xz, hebbende den oorsprong O of het zwaartepunt tot middelpunt, en hare ware as langs de coördinaten-as z. De ware toppen liggen derhalve op de grootere as 2m van de ellips (m, n) in het vlak yz, maar zijn nader bij den oorsprong, omdat $C'-A'>C'-B'$ is. Is $B'=A'$, dan wordt wel $C'-A'=C'-B'$, maar zoowel de ellips als de hyperbola gaat dan over in eene lijn. $C'=B'$ doet de ellips overgaan in een cirkel, en de hyperbola in eene lijn. Is $C'-B'=B'-A'$, dan wordt de hyperbola gelijkzijdig, maar de ellips blijft ellips en verkrijgt slechts de bijzondere afmeting, bij welke de reden tusschen hare assen gelijk wordt aan die tusschen de zijde en de diagonaal van een vierkant. In het algemeen is er tusschen de ellips en de hyperbola deze betrekking van wederkeerigheid, dat, op de as z, de *toppen* der eene kromme zijn zijn de *brandpunten* van de andere.

Is nu het punt P een punt der hyperbola (48), dan zal gevonden worden, dat slechts eene der tot P behoorende hoofdassen noodzakelijk zal moeten gelegen zijn in het vlak xz, en dat hare rigting zal wezen die der lijn, welke de hyperbola in P aanraakt. De beide andere hoofdassen liggen in een vlak, door P gaande en loodregt op het vlak xz staande. De rigting van eene dezer twee hoofdassen kan elke

zijn; zij zijn assen van even groote traagheidsmomenten $(B' + e^2)\,m$, $(e^2 = p^2 + r^2)$, en hiermede wordt ook bekend de grootte van het traagheidsmoment ten opzigte van de derde hoofdas, die bestendig in het vlak xz ligt. Deze grootte is namelijk $(A' + C' - B')\,m$, en aangezien $C' - B' = < e^2$, en daarom $A' + C' - B' < B' + e^2$, zal hier de hoofdas, ten opzigte van welke het traagheids-moment kleinst is, de as zijn, welker rigting is, in het vlak xz, eene raaklijn der hyperbola (48); bijgevolg moet zij als de hoofdas x'' van de beide andere worden onderscheiden. En hoe groot of minder groot e^2 ook zou mogen zijn, altijd, dat is voor alle punten der hyperbola, die als oorsprongen of als hoofdpunten zouden mogen aangenomen worden, zal het traagheidsmoment ten opzigte van de overeenkomstige as x'', de onveranderlijke grootte $(A' + C' - B')\,m$ hebben; deze standvastige grootte is het dubbel der grootte van het traagheidsmoment der massa ten opzigte van het coördinatenvlak xz.

Is de tweede factor in de vergelijking (46) niet *nul*, en is ook p van *nul* onderscheiden, dan ligt het hoofdpunt P *niet* op de hyperbola, maar óf binnen een der takken óf buiten de beide ruimten, die door de oneindige takken der kromme lijn worden afgescheiden of begrensd. Alsdan kan alleenlijk aan de vergelijking (46) worden voldaan door $s^2 = 0$. Twee der verhoudingen $\frac{b}{a}$, $\frac{b'}{a'}$, $\frac{b''}{a''}$ kunnen nu *nul* zijn, maar hierdoor wordt, volgens (47), de overeenkomstige verhouding $t = \frac{c}{a}$ of $\frac{c'}{a'}$ of $\frac{c''}{a''}$ *niet* $= 0$. Zijn b. v. $\frac{b}{a} = 0$ en $\frac{b'}{a'} = 0$, dan zijn $b = 0$ en $b' = 0$, en de hoofdassen x'' en y'' liggen dan in het coördinaten-

vlak xz. De derde hoofdas moet er loodregt op wezen, zoodat men zal hebben $b'' = 1$ en $c'' = 0$. Dat $b'' = 1$ is, volgt uit $b^2 + b'^2 + b''^2 = 1$ als én b én b' zijn *nul*. Dat $c'' = 0$ is, vloeit voort uit het loodregt op elkander zijn der assen x'' en y'' in het vlak xz, en tegelijk uit $a^2 + a'^2 + a'' = 1$ of $c^2 + c'^2 + c''^2 = 1$. Want noch c en a noch c' en a' *nul* zijnde, zijn de hoeken, die a en a' of die c en c' tot *cosinussen* hebben, complementen van elkander; weshalve $a^2 + a'^2 = 1$ en $c^2 + c''^2 = 1$, en daarom $a'' = 0$ en $c'' = 0$, ofschoon het, bij $b'' = 1$, genoeg is te hebben $c'' = 0$ of $a'' = 0$. Onderzoekt men nu verder op dezelfde wijze, als waarop boven ten aanzien van de vergelijking (40), — zoo van deze het tweede lid niet is $= 1$, maar $= 1 \pm \delta$, — is te werk gegaan, welke der hoofdassen loodregt op het vlak xz of evenwijdig aan de as y zal moeten gerigt wezen, dan zal blijken, dat zij is de as y'', zoo P is buiten de ruimten, door de takken der hyperbola van de overige ruimte afgesneden wordende, maar de as z'', indien P is in eene dier twee ruimten. De as x'', voor welke het moment van traagheid is het *kleinste* der drie hoofdmomenten, ligt derhalve bestendig in het vlak xz, in tegenoverstelling van hetgeen hiervoren, onder II, bleek, in geval P is in het vlak yz, want dan is het de as z', ten opzigte van welke het moment van traagheid *grootst* is, die, bij elke plaats van P in dit vlak, hare rigting in ditzelfde vlak heeft. Wat aangaat de rigtingen der twee hoofdassen x'' en z'' of x'' en y'', die in het vlak zijn gelegen, deze worden klaarblijkelijk bekend door eene vergelijking, gelijkvormig aan de vergelijkingen (37) en (41), die hiervoren voor soortgelijk onderzoek dienden. Is namelijk γ de hoek, welke eene dier hoofdassen met de coördinaten-as x maakt, dan zal men hebben

$$tang\ 2\gamma = \frac{2pr}{p^2 - r^2 + (C' - A')} \quad \ldots \quad (49)$$

Er zullen derhalve, op grond van deze vergelijking, groepen van punten bestaan, voor welke, als voor even zoo vele hoofdpunten, de rigtingen der gelijknamige hoofdassen in het vlak xz evenwijdig zullen wezen. Van elke groep zullen de punten zijn punten eener gelijkzijdige hyperbola, en de takken van alle deze hyperbolen zullen elkander snijden in twee zelfde punten, gelegen op de centrale as z, en van den oorsprong der coördinaten een afstand hebbende $= r'' = \pm \sqrt{(C' - A')}$, dat is deze punten zullen zijn de toppen der grootere as 2 m van de meermalen genoemde in het vlak yz gelegene ellips (m,n). In deze punten zijn de rigtingen der beide hoofdassen, die er in het vlak xz toe behooren, onbepaald, en ten opzigte van elke dezer assen is het moment van traagheid der massa $= C'm$; het moment van traagheid ten opzigte van de derde hoofdas, hebbende hare rigting in het vlak yz, evenwijdig aan de as y, is $= (B' + C' - A')m$.

De opmerking van het bestaan van punten in het vlak yz (punten zijnde eener *ellips*), tot welke hoofdassen van even groote traagheidsmomenten behooren, terwijl het traagheidsmoment betrekkelijk de derde hoofdas onveranderlijk gelijk is aan het dubbel van het traagheidsmoment $\frac{1}{2}(B' + C' - A')m$ der massa ten opzigte van dat coördinaten-vlak yz; — het eveneens bestaan van punten in het vlak xz (punten zijnde eener *hyperbola*), die hoofdpunten zijn van hoofdassen, onder welke twee van even groot traagheidsmoment, terwijl het moment ten opzigte van de derde, die altijd in het vlak xz ligt, is standvastig het dubbel moment van traagheid $\frac{1}{2}(C' + A' - B')m$ der massa ten opzigte van het coordinaten-vlak xz; — doet de vraag rijzen, of er ook, in het vlak xy, geene punten zijn, ten aanzien van welke een gelijkvormig of overeenkomstig iets zou gelden, zoodat dan het traagheidsmoment, ten opzigte

van eene der tot zoodanig punt behoorende en in het vlak xy gelegene hoofdas, zou hebben de grootte van het dubbel traagheidsmoment $\frac{1}{2}(A' + B' - C')m$ der massa met betrekking tot het coördinaten-vlak xy? Dat het antwoord op deze vraag ontkennend moet zijn, kan ligtelijk worden besloten uit hetgeen boven in het breede is onderzocht met betrekking tot het geval als het punt P is gelegen ergens in het vlak xy. Het zou ook daaruit afgeleid kunnen worden, dat $A' + B' - C' = A' - (C' - B) < A'$ zijnde, er in het vlak xy zelfs geene as bestaat, welker rigting door den oorsprong gaat, en ten opzigte van welke het traagheidsmoment de aangeduide kleinere hoegrootheid zou kunnen hebben. Maar het niet mogelijke blijkt meest overtuigend uit de vergelijking (24) of (25). Want in deze $r = 0$ en $d^2 = p^2 + q^2$ stellende, komt er, na ontwikkeling en eenvoudige herleiding,

$$(\mu - A')(\mu - B') - (\mu - A')\,p^2 - (\mu - B')\,q^2 = 0.$$

Hierin $A' + B' - C'$ voor μ stellende, zal er verkregen worden

$$\frac{p^2}{C' - A'} + \frac{q^2}{C' - B'} = -1,$$

als uitdrukking van de noodzakelijke betrekking tusschen p en q, opdat de bovengenoemde voorwaarde worde vervuld, en derhalve ook als vergelijking der meetkundige plaats van de punten P, voor welke het vooronderstelde of het vermeende mogelijk zou zijn. De verkregene betrekking sluit evenwel elke bestaanbare waarde voor p en q voltrektelijk uit; zij zou b. v. bestaan, zoo men aannam $p = \frac{1}{2}(C' - A')\sqrt{-2}$, $q = \frac{1}{2}(C' - B')\sqrt{-2}$.

Hetgeen in het voorgaande is bekend geworden ten aanzien van evenwijdige hoofdassen, gelegen in de coördi-

naten-vlakken, en behoorende tot groepen van punten in deze vlakken, werd voornamelijk afgeleid uit de vergelijkingen (37), (41), (49), en wel is waar dat deze verkregen zijn of konden zijn verkregen uit de vergelijking (32), welke alzoo de grond is voor alle de afgeleide gevolgen, maar zij zou er dan ook meer regtstreeks toe kunnen voeren. Beschouwt men namelijk in deze vergelijking s als standvastig, en p, q, r als veranderlijke coördinaten, dan kan zij gedacht worden te zijn de vergelijking van eèn oppervlak, waarin alle de punten moeten liggen, voor welke de verhouding $s = \frac{b}{a}$ of $\frac{b'}{a'}$ of $\frac{b''}{a''}$ standvastig is. Stelt men b. v. $r = 0$, dan zal zij betrekking hebben tot de rij van genoemde punten, gelegen in het vlak xy, dat is in de doorsnijding van dat oppervlak en dit coördinaten-vlak, en dan komt ook, $\frac{b}{a}$ voor s substituërende,

$$q^2 - p^2 + \frac{a^2 - b^2}{ab} pq = B' - A',$$

eene vergelijking, die in het wezen niet is onderscheiden van de vergelijking (37*), en tot de hyperbolen in het vlak xy behoort.

Is r niet *nul*, maar is als voorwaarde gesteld $B' = A'$, dan heeft men uit (32) deze twee van A en van B onafhankelijke vergelijkingen

$$aq = bp,$$
$$ab(q^2 - p^2) + (a^2 - b^2) pq = 0.$$

De eerste dezer vergelijkingen kan ontbeerd worden, want de waarde, die zij voor q geeft, is één der twee waarden van q, uit de oplossing van de tweede vergelijking verkregen wordende, namelijk

$$q = -\frac{a^2 - b^2}{2ab}p \pm \frac{a^2 + b^2}{2ab}p = \frac{b}{a}p \text{ en } = -\frac{a}{b}p.$$

Derhalve zijn hier geene hyperbolen, maar paren van loodregt op elkander gerigte lijnen, gaande door het zwaartepunt. Eenig punt van eene dezer lijnen als oorsprong genomen zijnde, zal eene der hoofdassen, tot dit punt behoorende en in het vlak xy gelegen, langs die lijn gerigt wezen, en de andere zal er loodregt op zijn. Deze uitkomst bleek reeds hiervoren, onder I, doch er kan nu tot meer besloten worden. Want omdat r niet is *nul*, maar onbepaald, zal de verhouding $\frac{b}{a}$ ook dezelfde blijven als men het hoofdpunt P denkt te zijn een punt der onbepaalde lijn, gaande door het punt (p, q) van het vlak xy, en loodregt op dit vlak gerigt. Vermits nu het punt (p, q) behoort tot eene lijn, gaande in het vlak xy door het zwaartepunt, zal P kunnen zijn elk punt van het meridiaanvlak, gaande door de centrale as z en door de lijn, waarop het punt (p, q) is genomen. En dan heeft men wederom de ook vroeger reeds vermelde bekende stelling, dat eene der hoofdassen, behoorende tot een punt, genomen in eenig meridiaanvlak van een omwentelingsligchaam, loodregt op dit meridiaanvlak, of evenwijdig aan het vlak der twee centrale hoofdassen van even groote traagheidsmomenten zal zijn, mits, bij dit evenwijdig zijn, hare rigting met die der coördinaten-as of centrale hoofdas x een hoek make, welks goniometrische *tangens* is $= \frac{b}{a}$; de voorwaarde van *loodregt op het meridiaanvlak* geeft eene kortere en juistere uitdrukking van het vereischte.

Nog kan men opmerken, dat de vergelijking (32) geene wezenlijke verandering ondergaat, indien, bij het standvastig blijven van s, — en tevens onder het oog houdende, dat

s zoowel kan zijn $\frac{b'}{a'}$ en $\frac{b''}{a''}$ als $\frac{b}{a}$, — de coördinaten p, q, r te gelijk negatief worden genomen. Zij leert dan deze andere bekende waarheid, dat de gelijknamige hoofdassen, betrekking hebbende tot twee punten, even ver van het zwaartepunt verwijderd, en gelegen op eene lijn, door dit zelfde zwaartepunt gaande (derhalve het eerste punt aan deze, het tweede punt aan gene zijde van het zwaartepunt), *evenwijdig* zullen zijn.

Maar een veel meer belangrijk gevolg wordt uit de vergelijking (32) afgeleid, indien men haar onder den anderen vorm (33) neemt. Zij leert dan het algemeene, waarin al hetgeen hiervoren is opgemerkt, ten aanzien der hyperbolen in de vlakken der centrale hoofdassen, als het bijzondere is begrepen.

Worden in de vergelijking (33) $\frac{b}{a}$ en $\frac{c}{a}$ in de plaats van s en t gesteld, dan zal er komen

$$\frac{C' - B'}{a} \cdot p - \frac{C' - A'}{b} \cdot q + \frac{B' - A'}{c} \cdot r = 0 \quad . \quad (50)$$

Deze is de vergelijking van een plat vlak, gaande door het zwaartepunt en bevattende alle de punten, voor welke a, b, c dezelfde grootte hebben. Maar a, b, c geven de bepaalde rigting van éene der tot eenig punt P behoorende hoofdassen. Daarom zullen in het vlak (50) alle punten P zijn gelegen, ten opzigte van welke eene der hoofdassen eene gegevene rigting zal hebben, dat is voor alle deze punten eene zelfde onveranderlijke rigting, evenwijdig aan eene lijn, getrokken door het zwaartepunt, en tot vergelijking hebbende

$$\frac{x}{a} = \frac{y}{b} = \frac{z}{c} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (51)$$

Deze lijn ligt in het vlak (50); daarom ook de bedoelde eveneens gerigte hoofdassen, zoodat men zal kunnen stellen: *alle hoofdassen die, tot onderscheidene punten behoorende, evenwijdig zijn aan eene gegevene rigting, zijn gelegen in een plat vlak, gaande door het zwaartepunt der massa.* Deze eigenschap was bekend; zij is onder andere uitgedrukt in eene verhandeling van GASCHEAU, *sur la théorie géométrique des axes permanents de rotation*, gegeven in het *Journal de Mathématiques pures et appliquées*, par LIOUVILLE, Tome VI (1841), p. 252.

Stelt men, in (50), $p = 0$, dan is

$$r = \frac{C' - A'}{B' - A'} \cdot \frac{c}{b} \cdot q$$

de vergelijking der lijn, volgens welke het coördinaten-vlak yz gesneden wordt door het vlak der evenwijdige hoofdassen. Uit deze vergelijking volgt, even zoo als onmiddellijk uit (33) indien $p = 0$ is,

$$\frac{c}{b} = \frac{B' - A'}{C' - A'} \cdot \frac{r}{q}.$$

In het vlak yz ligt de ellips, hiervoren aangeduid door (m, n) (zie de formule (40)). Behooren q en r tot de ellips, dan is de verkregene uitdrukking voor $\frac{c}{b}$ juist die der *tangens* van den hoek tusschen de coördinaten-as y en de normaal van het bedoelde punt der ellips, zoo als uit formule (43) en eene andere, welke een weinig verder voor $\frac{c'}{b'}$ gegeven is, kan blijken. Maar uit (51) volgt ook, dat $\frac{c}{b}$ is de *tangens* van den hoek tusschen de as y en de projectie der gegevene rigting (51) op het vlak yz. Daarom zal bovengenoemde normaal evenwijdig aan deze projectie zijn. De rigting (51) is gegeven; daarom ook hare projectie

op het vlak yz. Construeert men derhalve tot de ellips (m, n) eene normaal, evenwijdig aan deze projectie (eenvoudigst door eene raaklijn te construëren, evenwijdig aan eene loodlijn op dezelfde projectie), dan zal het normaalpunt (of, naar de andere constructie, het raakpunt) zoowel een punt der ellips zijn als van de doorsnijding der vlakken yz en (50). En hiermede is dan de juiste rigting van deze doorsnijding nader bepaald; zij zal namelijk zijn de rigting van dien centralen voerstraal der ellips (m, n), welke door het gevonden normaalpunt (of raakpunt) gaat. Moest b.v. de gegevene rigting gelijke hoeken maken met de coördinaten-assen, dan zou $a = b = c$ zijn. De hoek, tusschen de projectie dezer rigting op een der coördinaten-vlakken en de coördinaten-assen in dat vlak, zou een halve regte hoek zijn. Men zou hebben $\frac{q}{r} = \frac{B' - A'}{C' - A'} = \frac{n^2}{m^2}$ voor de betrekking tusschen de coördinaten van het punt der ellips, voor hetwelk de normaal een hoek van 45° met de as m of met de as n maakt. Zonder de normaal of de tangens te construeren, zou men het begeerde punt der ellips verkrijgen, door eene loodlijn te trekken uit het centrum der ellips op de lijn, gaande door de einden of toppen van de halve assen m en n; deze lijn wordt door het voetpunt der perpendiculair in twee ongelijke deelen gedeeld; het langste zal zijn de abscis r, het kortste de ordinaat q van het gezochte punt.

Maar hoe zullen in het vlak (50), welks stelling nu volkomen bekend is, de punten P zijn gelegen, voor welke eene der hoofdassen evenwijdig zal zijn aan de gegevene rigting (51), dat is zullen zij eene meetkundige plaats hebben, zullen zij de punten eener bepaalde kromme of regte lijn wezen? Indien de vergelijking (32), s standvastig zijnde, aangemerkt wordt te zijn de vergelijking van een

oppervlak, zullen de bedoelde punten P ook tot dit oppervlak behooren, en dan is het klaar, dat de meetkundige plaats, die de groep der punten P is of uitmaakt, zal moeten zijn de lijn (kromme of regte) van doorsnijding van dit oppervlak met het plat vlak (50). De vergelijkingen van twee der projectiën dezer lijn van doorsnijding, b. v. op de coördinaten-vlakken xy en xz, heeft men onmiddellijk, door eerst r, en dan eveneens q, uit de vergelijkingen (32) en (50) te elimineren. Maar het juiste oordeel over de gevraagde meetkundige plaats heeft men door de vergelijking der genoemde doorsnijding in haar eigen vlak, waartoe verandering van coördinaten noodig is.

Noem het vlak, welks vergelijking is de vergelijking (50), het vlak V, — het oppervlak, waartoe de vergelijking (32) betrekking heeft, het oppervlak G, — de lijn (51), aan welker rigting hoofdassen in het vlak V evenwijdig loopen, de lijn k, — en de lijn, volgens welke het coördinatenvlak xy door het vlak V wordt gesneden, heete de lijn l. Verder zij φ de hoek, tusschen de coördinaten-as x en de lijn l, — ψ de hoek, tusschen de lijnen k en l, — en θ de standhoek van de vlakken V en xy, dat is de hoek, onder welken het vlak V op het coördinaten-vlak xy helt. Uit de vergelijking (50) van het vlak V heeft men, door $r = 0$ te stellen, de vergelijking van de lijn l, en deze geeft terstond

$$tang\,\varphi = \frac{C' - B'}{C' - A'} \cdot \frac{b}{a},$$

waarmede gevonden worden

$$cos\,\psi = \frac{(C' - A')\,a}{\sqrt{\{(C' - A')^2\,a^2 + (C' - B')^2\,b^2\}}},$$

$$sin\,\psi = \frac{(C' - B')\,b}{\sqrt{\{(C' - A')^2\,a^2 + (C' - B')^2\,b^2\}}}.$$

De rigting van het vlak V is, overeenkomstig de voorondersteling of aangenomene rigting van de lijn k, eene

zoodanige, dat de snijding l met het vlak xy gelegen is in het quadrant der positieve p en q of x en y. Daarom is φ positief en scherp. Maar het is gebleken, dat het coördinatenvlak yz door het vlak V gesneden wordt volgens eene lijn, die door den oorsprong gaat en, voor zooverre boven het vlak xy, in het quadrant der positieve y en z of q en r is gelegen. Bijgevolg zal de standhoek θ als een stompe hoek moeten aangemerkt worden, indien men aanneemt dat hij is de hoek tusschen twee lijnen, getrokken uit eenig punt van de lijn l, beide loodregt op l, de eene in het vlak V opwaarts (boven het vlak xy, zoo men dit b v. horizontaal denkt), de andere in het vlak xy, maar van l af naar de as x gerigt. Daarom zal $\cos\theta$ negatief zijn.

Op bekende wijze, of naar bekende formulen, vindt men eene uitdrukking voor $\cos\theta$ uit de vergelijking (50) van het vlak V. Stelt men namelijk, ter bekorting,

$$\sqrt{\{(B'-A')^2a^2b^2+(C'-A')^2a^2c^2+(C'-B')^2b^2c^2\}}=S,$$

dan is

$$\cos\theta=\frac{ab(B'-A')}{S} \text{ en } \sin\theta=\frac{c\sqrt{\{(C'-A')^2a^2+(C'-B')^2b^2\}}}{S}.$$

De uitdrukking voor $\cos\theta$ negatief moetende zijn, zal dit, bij de substitutie van deze waarde in de gevraagde vergelijking moeten in acht genomen worden. Of ook, $\cos\theta$ kan vooreerst als positief aangenomen worden; daarna kan het teeken van elken term, waarin eene onevene magt van $\cos\theta$ voorkomt, worden veranderd, en de waarde of uitdrukking voor $\cos\theta$, zoo als zij hier is gegeven, worden gesubstitueerd.

Moest, in het vlak V, de lijn l zijn de as der abscissen van de punten der lijn van doorsnijding van het oppervlak G met het vlak V, — werden deze abscissen aangeduid door v en de overeenkomstige regthoekige ordinaten in het

vlak V door w, dan zou men de vergelijking van die lijn van doorsnijding, in haar vlak en ten opzigte van deze assen der coördinaten v en w, terstond hebben, door volgens de bekende transformatie-formulen, in de vergelijking (32) te substituëren:

$$p = v \,.\, \cos\varphi + w \,.\, \cos\theta \,.\, \sin\varphi,$$
$$q = v \,.\, \sin\varphi - w \,.\, \cos\theta \,.\, \cos\varphi,$$
$$z = w \,.\, \sin\theta.$$

Het is evenwel meer eigenaardig om, bij eene keus van coördinaten-assen in het vlak V, te letten op de gegevene rigting, aan welke de hoofdassen in V evenwijdig zullen zijn. Derhalve zij, in het vlak V, de lijn k de as der abscissen ξ en eene tweede lijn, gaande door den oorsprong (het zwaartepunt) en met k een regten hoek makende, de as der nieuwe ordinaten η. Daartoe moeten dan wederom v en w getransformeerd worden, en wel, vermits ψ is de hoek, dien de lijn k met de lijn l maakt, door de formulen

$$v = \xi \,.\, \cos\psi - \eta \,.\, \sin\psi,$$
$$w = \xi \,.\, \sin\psi + \eta \,.\, \cos\psi.$$

Denkt men, in den oorsprong der coördinaten, het middelpunt van een bol, wiens straal zij $= 1$, dan wordt zijn oppervlak gesneden door het coördinaten-vlak xy, door het vlak V, en door de twee vlakken der assen x en y en der lijn k. Er ontstaan twee aan elkander sluitende spherische driehoeken, uit welke ligtelijk afgeleid wordt

$$\cos\psi = a \,.\, \cos\varphi + b \,.\, \sin\varphi.$$

Hierin de uitdrukkingen, boven verkregen voor $\cos\varphi$ en $\sin\varphi$, overbrengende, komt

$$\cos\psi = \frac{(C' - A')a^2 + (C' - B')b^2}{\sqrt{\{(C' - A')^2 a^2 + (C' - B')^2 b^2\}}}.$$

Uit deze heeft men de uitdrukking voor $\sin\psi$, die oven-

wel gepastelijk herleid wordt, indien voor $(1 - a^2)$ en $(1 - b^2)$, welke er in zullen voorkomen, gesteld worden $(b^2 + c^2)$ en $(a^2 + c^2)$, waardoor men zal bevinden

$$\sin\psi = \frac{S}{\sqrt{\{(C' - A')^2 a^2 + (C' - B')^2 b^2\}}}.$$

De transformatie-formulen voor p, q, r zullen nu, na de substitutie der uitdrukkingen voor v en w, zijn:

$$p = (\cos\varphi.\cos\psi + \sin\varphi.\sin\psi.\cos\theta)\xi + (\sin\varphi.\cos\psi.\cos\theta - \cos\varphi.\sin\psi)\eta = M\xi + N\eta;$$

$$q = (\sin\varphi.\cos\psi - \cos\varphi.\sin\psi.\cos\theta)\xi - (\sin\varphi.\sin\psi + \cos\varphi.\cos\psi.\cos\theta)\eta = P\xi - Q\eta;$$

$$r = \sin\psi.\sin\theta.\xi + \cos\psi.\sin\theta.\eta.$$

Deze formulen hadden ook terstond kunnen zijn gesteld geworden, als gevolgen van bekende transformatie-formulen voor het geval van drie nieuwe coördinaten ξ, η en ζ, want zij moeten uit deze voortkomen, door $\zeta = 0$ en $\cos\theta$ negatief te stellen. Om evenwel aan duidelijkheid niets te kort te doen, is aan eene opzettelijke afleiding der uitdrukkingen voor p, q, r, uit de voorstelling van hetgeen hier beschouwd wordt, de voorkeur gegeven.

Wanneer men in de vergelijking (32) eerst $\frac{b}{a}$ in de plaats van s stelt, vervolgens, om de breuken weg te maken, het noodige verrigt, zoodat zij worde

$$\{(b^2 - a^2)pq + ab(p^2 - q^2) + ab(B' - A')\}\{(C' - B')bp - (C' - A')aq\} - ab(B' - A')(bp - aq)r^2 = 0,$$

en daarna de uitdrukkingen, voor p, q, r verkregen, substitueert, zal er, na eene eerste ontwikkeling, komen:

$$[\{(b^2-a^2)MP+ab(M^2-P^2)\}\{(C'-B')bM-(C'-A')aP\}$$
$$-ab(B'-A')(bM-aP)\sin^2\psi.\sin^2\theta].\xi^3-$$
$$-[\{(b^2-a^2)NQ-ab(N^2-Q^2\}\{(C'-B')bN+(C'-A')aQ\}$$
$$+ab(B'-A')(bN+aQ)\cos^2\psi.\sin^2\theta].\eta^3+$$
$$-[\{(b^2-a^2)MP+ab(M^2-P^2)\}\{(C'-B')bN+(C'-A')aQ\}$$
$$+\{(b^2-a^2)(NP-MQ)+2ab(MN+PQ)\}\{(C'-B')bM-(C'-A')aP\}$$
$$-ab(B'-A')\{(bN+aQ)\sin\psi+2(bM-aP)\cos\psi\}\sin\psi.\sin^2\theta].\xi^2.\eta-$$
$$-[\{(b^2-a^2)NQ-ab(N^2-Q^2)\}\{(C'-B')bM-(C'-A')aP\}$$
$$-\{(b^2-a^2)(NP-MQ)+2ab(MN+PQ)\}\{(C'-B')bN+(C'-A')aQ\}$$
$$+ab(B'-A')\{(bM-aP)\cos\psi+2(bN+aQ)\sin\psi\}\cos\psi\sin^2\theta].\xi.\eta^2+$$
$$+ab(B'-A')\{(C'-B')bM-(C'-A')aP\}.\xi$$
$$+ab(B'-A')\{(C'-B')bN+(C'-A')aQ\}.\eta=0.$$

Substituerende in deze vergelijking de uitdrukkingen voor M, N, P, Q, tevens die voor $\sin\varphi$ en $\cos\varphi$, en stellende, ter bekorting, $\sqrt{\{(C'-A')^2a^2+(C'-B')^2b^2\}}=W$ en $\frac{ab(B'-A')}{W}=Z$, dan zal, na uitvoerige berekening en herleiding, de uitkomst zijn:

$$-\{Z+\sin\psi.\cos\theta\}\{Z\sin\psi-\cos^2\psi.\cos\theta\}\sin\psi.\cos\psi.\xi^2.W$$
$$+\{Z+\sin\psi.\cos\theta\}\{Z\sin\psi-\cos^2\psi.\cos\theta\}.\cos\psi.\cos\psi.W.\eta^3$$
$$+[\{Z\sin\psi-\cos^2\psi.\cos\theta\}^2.\sin\psi-\{Z+\sin\psi.\cos\theta\}^2\sin\psi.\cos^2\psi$$
$$-\{Z+\sin\psi.\cos\theta\}\{Z\sin\psi-\cos^2\psi.\cos\theta\}\cos^2\psi]W\xi^2.\eta$$
$$+[\{Z\sin\psi-\cos^2\psi\cos\theta\}^2.\cos\psi-\{Z+\sin\psi.\cos\theta\}^2\cos\psi.\cos^2\psi$$
$$+\{Z+\sin\psi\cos\theta\}\{Z\sin\psi-\cos^2\psi.\cos\theta\}\sin\psi.\cos\psi]W\xi.\eta^2$$
$$+Z\sin\psi.\cos\theta.W^2.\xi+Z\cos\psi.\cos\theta.W^2\eta=0.$$

Door het vereenigen der termen, die dezelfde factoren hebben, gaat deze vergelijking over in

$$\{Z+\sin\psi.\cos\theta\}\{Z\sin\psi-\cos^2\psi.\cos\theta\}\{\xi\sin\psi+\eta\cos\psi\}\cos\psi.W(\eta^2-\xi^2$$
$$+[\{Z\sin\psi-\cos^2\psi.\cos\theta\}^2-\{Z+\sin\psi.\cos\theta\}^2\cos^2\psi](\xi.\sin\psi+\eta\cos\psi)W.$$
$$+(\xi\sin\psi+\eta\cos\psi)ZW^2.\cos\theta=0,$$

dat is, den gemeenschappelijken factor $(\xi \sin\psi + \eta\cos\psi).W$ opheffende, en nu $\cos\theta$ in $-\cos\theta$ veranderende,

$$\{Z-\sin\psi.\cos\theta\}\{Z\sin\psi+\cos^2\psi.\cos\theta\}\cos\psi(\eta^2-\xi^2)$$
$$+[\{Z\sin\psi+\cos^2\psi.\cos\theta\}^2-\{Z-\sin\psi.\cos\theta\}^2\cos^2\psi].\xi\eta-ZW.\cos\theta=$$

Maar

$$Z-\sin\psi.\cos\theta=\frac{ab(B'-A')}{W}-\frac{S}{W}.\frac{ab(B'-A')}{S}=nul;$$

weshalve de voorgaande vergelijking eenvoudiglijk wordt

$$\{Z\sin\psi+\cos^2\psi.\cos\theta\}^2.\xi\eta=ZW.\cos\theta.$$

Uit deze, gelijk uit de voorgaande vergelijking, blijkt reeds, dat de gezochte meetkundige plaats eene gelijkzijdige hyperbola is; maar de laatste vergelijking wordt nog eenvoudiger door herleiding of ontwikkeling. Want de uitdrukkingen voor Z, $\sin\psi$, $\cos\psi$ en $\cos\theta$ substituerende, komt:

$$\left\{\frac{ab(B'-A')}{W}.\frac{S}{W}+\frac{\{(C'-A')a^2+(C'-B')b^2\}^2}{W^2}.\frac{ab(B'-A')}{S}\right\}^2.\xi\eta=\frac{a^2b^2(B'-$$

dat is

$$\frac{1}{W^4}\{S^2+\{(C'-A')a^2+(C'-B')b^2\}^2\}^2.\xi\eta=S.$$

Wijders is

$$S^2+\{(C'-A')a^2+(C'-B')b^2\}^2=$$
$$(B'-A')^2a^2b^2+(C'-A')^2a^2c^2+(C'-B')^2b^2c^2+(C'-A')^2$$
$$+2(C'-A')(C'-B')a^2b^2+(C'-B')^2b^2b^2$$
$$=\{(C'-A')-(C'-B')\}^2a^2b^2+(C'-A')^2(a^2+c^2)a^2$$
$$+(C'-B')^2(b^2+c^2)b^2+2(C'-A')(C'-B')$$
$$=(C'-A')^2(a^2+b^2+c^2)a^2+(C'-B')^2(a^2+b^2+c^2)$$
$$=(C'-A')^2a^2+(C'-B')^2b^2=W^2.$$

Hiermede wordt de coëfficiënt van $\xi\eta$, in het voorste lid der laatst verkregene vergelijking, $\frac{1}{W^4}(W^2)^2 = 1$, en dan is eindelijk de vergelijking der kromme lijn van doorsnijding van het oppervlak G en van het vlak V, ten opzigte van coördinaten-assen in dit vlak V,

$$\xi . \eta = S \ldots\ldots\ldots\ldots (52)$$

De plaats der punten P in het vlak V is derhalve eene gelijkzijdige hyperbola, hebbende het zwaartepunt tot middelpunt, $\sqrt{S}$ tot *magt* of *potentia*, $\sqrt{2S}$ tot halve ware as, en de onbepaalde lijn k, door den oorsprong evenwijdig aan de gegevene rigting (51) getrokken, tot eene der asymptoten.

Hetgeen derhalve hiervoren gebleken is ten aanzien van de coördinaten-vlakken of centrale hoofdvlakken, — dat namelijk in deze vlakken groepen van punten bestaan, punten zijnde van gelijkzijdige hyperbolen, punten tot welke, in deze hoofdvlakken, hoofdassen behooren, die aan eene in dezelfde hoofdvlakken gegevene rigting evenwijdig zullen zijn, — is wel eene waarheid, welke voor de vlakken der centrale hoofdassen op de meest algemeene wijze, dat is onbeperkt, geldt, maar geenszins uitsluitend. Zij is algemeen. In elk vlak, naar de hiervoren gegevene constructie door het zwaartepunt gedacht, bestaat ten minste ééne dergelijke hyperbola, dat is eene hyperbola, welker punten aan dergelijken eisch voldoen. In de coördinaten-vlakken, of liever in de vlakken der centrale hoofdassen, kan de gegevene rigting elke zijn, en voor elke rigting is, in die vlakken, de overeenkomstige hyperbola eene andere. In eenig ander vlak, gaande door den oorsprong, maar overigens willekeurig gerigt, hangt de rigting, welke de gegevene rigting zal zijn, volstrektelijk af van de stelling, die men voor het vlak aanneemt; deze rigting kan derhalve niet meer willekeurig zijn, en met haar kan dan ook, in hetzelfde vlak,

in het algemeen geene tweede andere rigting bestaan, en daarom ook geene tweede hyperbola; elke andere hyperbola ligt in een ander vlak V.

Elk vlak, hoedanig het tot hiertoe genoemde vlak V, snijdt het coördinaten-vlak yz volgens eene lijn, en de in dit vlak bestaande ellips (m, n) in twee punten. Door de voorgaande formulen vindt men ligtelijk de uitdrukkingen voor de *sinus* en *cosinus* van den hoek, welken pasgenoemde snijlijn met de in het vlak V gelegene lijn k maakt, en daar men ook de uitdrukking heeft voor de twee gelijke afstanden van het middelpunt der ellips tot de twee punten, waarin zij door het vlak V wordt gesneden, zullen de uitdrukkingen voor de coördinaten van deze punten, met betrekking tot de in het vlak V aangenomene coördinatenassen, mede bekend worden. Het product van deze uitdrukkingen zal bevonden worden $= S$ te zijn; zij voldoen derhalve, als waarden van ξ en η, aan de vergelijking (52), en bepalen diensvolgens twee punten der in het vlak V gelegene hyperbola. Hetgeen dan waar is voor elke der hyperbolen, in een der vlakken van de centrale hoofdassen gelegen, b. v. in het vlak, dat als het coördinaten-vlak xy was aangenomen, zal ook waar zijn voor alle de hyperbolen, die in even zoo vele onderscheidene vlakken V liggen, te weten: *elke dier hyperbolen snijdt de ellips* (m, n) *in de twee punten, waarin zij gesneden wordt door het vlak* V *van deze hyperbola.*

De potentia van de hyperbola in eenig vlak V is $= \sqrt{S}$, en de uitdrukking voor S is boven gegeven; zij hangt op regelmatige wijze van a, b, c af, waardoor vermeend zou kunnen worden, dat zij, met betrekking tot de rigting van de lijn k, deze of gene merkwaardige meetkundige beteekenis hadde. S heeft de beteekenis van den inhoud eener vlakke begrensde figuur, en daarom duidt $\sqrt{S}$ de lengte eener lijn aan (de *magt* der hyperbola), zoo als behoort.

Maar die beteekenis heeft niets belangrijks ten aanzien van de rigting der lijn k of ten aanzien van de stelling van het overeenkomstig vlak V, tenzij daarbij andere elementen als bekend werden aangenomen, zoo als bov. een der hoeken welke V maakt met de coördinaten-vlakken, en waarin men dan het middel zou hebben om S en $\sqrt{S}$ gemakkelijk te construeren. Bekend is de eigenschap eener driehoekige pyramide, van welke drie der vier zijvlakken onderling loodregt op elkander staan en een regthoekigen gelijkvlakkigen drievlakkigen hoek vormen, te weten dat, zoo men in getallen bepaald heeft de grootten of inhouden der vier zijvlakken, de tweede magt der getalwaarde des inhouds van het zijvlak, tegenover genoemden drievlakkigen hoek gelegen, gelijk is aan de som der tweede magten van de getalwaarden der inhouden van de drie andere zijvlakken. En met het oog op deze eigenschap, zou $\sqrt{S}$ aldus kunnen worden geconstrueerd. Noem, als boven, de halve assen der in het vlak yz gelegene ellips, m en n; $m^2 = (C' - A')$ en $n^2 = (B' - A')$ zijnde. Noem de halve as der in het vlak xz gelegene hyperbola h, zoodat $h^2 = (B' - C')$. Construeer drie vierkanten, hebbende m, n, h tot zijden, dan zijn bekend de diagonalen $m\sqrt{2}$, $n\sqrt{2}$, $h\sqrt{2}$ dezer vierkanten. Trek uit eene der einden van elke dezer diagonalen eene lijn, makende met de diagonaal een hoek, gelijk aan den gegeven hoek, welken de lijn k maakt met de coördinaten-as x, met de as y en met de as z. Neem de projectie van elke diagonaal op de lijn, door een van hare einden getrokken, dan zullen deze drie projectiën de meetkundige voorstellingen zijn van $am\sqrt{2}$, $bn\sqrt{2}$, $ch\sqrt{2}$. Construeer nu drie lijnen x, y, z, de eerste x vierde evenredige tot h, $am\sqrt{2}$ en n; de tweede y vierde evenredige tot m, $bn\sqrt{2}$ en h, en de derde z vierde evenredige tot n, $ch\sqrt{2}$ en m, dan heeft men

$$x = \frac{m.n}{h} a\sqrt{2},\quad y = \frac{n.h}{m} \cdot b\sqrt{2},\quad z = \frac{m.h}{n} \cdot c\sqrt{2},$$

en x, y, z zullen zijn de drie ribben der boven bedoelde driehoekige pyramide, welke onderling loodregt op elkander moeten staan. Zij zijn derhalve de zijden der drie regthoekige driehoeken, welke de zijvlakken zijn, die den regthoekigen gelijkvlakkigen drievlakkigen hoek vormen. Men heeft namelijk voor de inhouden van deze driehoeken:

$$\tfrac{1}{2}\,xy = ab\,.\,n^2 = ab\,(B'-A'); \quad \tfrac{1}{2}\,xz = ac\,m^2 = ac\,(C'-A');$$
$$\tfrac{1}{2}\,yz = bc\,h^2 = bc\,(C'-B'),$$

en daarom voor de som der quadraten dezer inhouden juist S^2.

Hieruit volgt dan, dat de inhoud van het vierde zijvlak der pyramide zal zijn = S. Dit vierde zijvlak, dezen vierden driehoek, kan men construeren, want de drie zijden zijn de hypotenusen der pas genoemde drie regthoekige driehoeken.

Eene dezer drie zijden als basis aannemende, en eene middenevenredige construerende tusschen deze basis en de halve overeenkomstige hoogte, zal deze middenevenredige lijn de voorstelling zijn van $\sqrt{S}$, en daarom de lengte der lijn, welke is de *magt* der hyperbola, gelegen in het vlak V, dat hier tot de gegevene rigting *k* behoort.

De vergelijking (50) geeft

$$q = \frac{C'-B'}{C'-A'} \cdot \frac{b}{a} \cdot p$$

als vergelijking der regte lijn *l*, volgens welke eenig vlak V het coördinaten-vlak *xy* snijdt. Is derhalve de verhouding $\frac{b}{a} = s$ standvastig, dan is deze regte lijn de lijn van doorsnijding voor alle de vlakken V. En daar de hyperbola (52) is de doorsnijding van het oppervlak G met het vlak V, kan men stellen: *dat het oppervlak* G, *voor eenige bepaalde gegevene grootte der verhouding* $\frac{b}{a}$, *is een oppervlak van den derden graad van zoodanig beloop of van zoodanigen vorm,*

dat het beschreven wordt door eene gelijkzijdige hyperbola, die in stelling en in afmeting verandert, terwijl haar vlak draait om eene lijn l *of as, gelegen in het coördinaten-vlak xy, en in dit vlak eene onveranderlijke, door de verhouding* $\frac{b}{a}$ *bepaalde, rigting hebbende.* Deze wording van het oppervlak G kan *dan* eene eenvoudige genoemd worden, indien de verandering in stelling en in grootte van de beschrijvende hyperbola op eene eenvoudige wijze zamenhangt met de verandering in stelling van het overeenkomstig vlak V. Dit is wel het geval met de verandering der rigting van de as der hyperbola of met die van hare asymptoten, maar niet ten aanzien van de regelmaat der verandering van hare magt of potentia. Men denke in het vlak *xy* eene lijn λ, gaande door den oorsprong, en deelende den regten hoek YOX in twee hoeken $\varkappa$ en $(90°-\varkappa)$, welker *cosinussen* tot elkander zijn $= a:b$, dan is de gegevene verhouding $\frac{b}{a} = tang\ \varkappa$. Wordt nu door de lijn λ en door de coördinaten-as *z* een vlak I gedacht, — een vlak derhalve, dat loodregt op *xy* zal zijn, — dan zal, gelijk vroeger ten opzigte van een ander vlak (loodregt op het vlak *yz*) is aangetoond, elke lijn, door den oorsprong in het vlak I getrokken, met de assen *x* en *y* hoeken maken, welker *cosinussen* onveranderlijk tot elkander in reden zijn $= a:b$, zoo noodig uitzonderende het geval, waarin die lijn zou zamenvallen met de as *z*. Hieruit volgt derhalve, dat eenig vlak V, gaande door of gebragt door de lijn *l*, het vlak I zal snijden volgens eene lijn, makende met de as *z* een hoek, welks *cosinus* zal zijn de *c*, welke tot dit vlak V betrekking heeft, dat is deze lijn zal wezen de rigting van eene der asymptoten van de hyperbola in het vlak V, en waarmede dan ook de stelling der as van deze hyperbola bekend is. Maar nu moet nog de potentia der hyperbola

bepaald worden, en deze bepaling zal eene andere en eene andere zijn, naar gelang men daartoe een ander en een ander element als gegeven element aanneemt. Natuurlijkst schijnt het, deze bepaling te gronden op de grootte van den standhoek θ van het vlak V ten opzigte van het coördinaten-vlak xy. Nu is hiervoren gevonden

$$\cos\theta = \frac{ab\,(B' - A')}{S},$$

waaruit

$$S = \frac{ab\,(B - A)}{\cos\theta},$$

en S kennende, zal ook de potentia $\sqrt{S}$ bekend zijn. Doch om S te kennen moet de grootte van het product ab bekend zijn, en dit eischt wederom eene afzonderlijke bepaling. De lijn k in het vlak I (dat is de lijn van doorsnijding der vlakken V en I), en de lijnen λ en l in het vlak xy zijn ribben van een regthoekigen drievlakken hoek, en de hoeken tusschen deze lijnen worden gemeten door cirkelbogen, zijden zijnde van een overeenkomstigen spherischen regthoekigen driehoek. De lijn l maakt met de as x een hoek, boven aangeduid door φ, die als bekend kan aangemerkt worden ($tang\,\varphi = (C' - B')\,tang\,\varkappa : (C' - A')$). Neemt men eens aan $\varkappa > \varphi$, dan is $(\varkappa - \varphi)$, als boog, de basis van genoemden spherischen regthoekigen driehoek; ω zal de opstaande regthoekszijde wezen, indien de hoek, tusschen k en λ, door een boog ω gemeten wordt ($\cos(90° - \omega) = c$), en θ zal de scheeve hoek aan de basis zijn. Gevolgelijk

$$tang\,\omega = tang\,\theta .\ sin\,(\varkappa - \varphi),$$

en dan, uit een paar andere spherische regthoekige driehoeken,

$$a = \cos\omega . \cos\varkappa,\quad b = \cos\omega . \sin\varkappa.$$

Deze formulen zijn nu wel niet ingewikkeld, maar har

verbinding, ter bepaling van S, geeft geene uitkomst, die eenvoudig of ook belangrijk zou kunnen heeten. En eveneens is het gelegen met eene bepaling van S door eenig ander element, b. v. door den hoek tusschen de coördinaten-as y en een centralen voerstraal der ellips (m, n) in het vlak yz. Het vlak V toch is door zoodanigen voerstraal en door de lijn l, in het vlak xy, in stelling bepaald, en door genoemden hoek gegeven te stellen, kent men de verhouding $\frac{r}{q} = \frac{C' - A'}{B' - A'} \cdot \frac{c}{b}$, waardoor de grootte der verhouding $\frac{c}{b}$ gevonden wordt; met deze komt $\frac{1}{b^2} = 1 + \frac{c^2}{b^2} + \frac{a^2}{b^2}$, en dan zijn alle de elementen ter bepaling van S bekend.

Omtrent de hyperbolen in de onderscheidene vlakken V kunnen andere bijzonderheden opgemerkt worden, die ook aanleiding geven tot het beantwoorden van niet onbelangrijke vragen, als men de zaak uit een ander oogpunt beschouwt. Om hier evenwel aan het onderzoek geene te groote uitbreiding te geven, wordt dienaangaande verwezen naar de hiervoren aangehaalde verhandeling van GASCHEAU.

Voor een punt (p, q) in het vlak xy der centrale hoofdassen OX en OY is de rigting van eene der hoofdassen, in dat vlak gelegen, bepaald door den hoek α, dien zij met de as OX maakt; dezen hoek heeft men door de formule (36), te weten:

$$tang\,\alpha = -\frac{1}{2pq}\left\{p^2 - q^2 + (B' - A') - \sqrt{\left[(p^2+q^2)^2 + (B'-A')^2 + 2(B'-A')(p^2-q^2)\right]}\right\},$$

en hiermede

$$\cot\alpha = +\frac{1}{2pq}\Big\{p^2-q^2+(B'-A')+$$
$$\sqrt{\left[(p^2+q^2)^2+(B'-A')^2+2(B'-A')(p^2-q^2)\right]}\Big\}.$$

De vergelijking van de rigting der hoofdas in het vlak xy, die een hoek α met de as x maakt en, als tot het punt (p, q) behoorende, door dit punt gaat, zal derhalve zijn

$$y_1 = (x_1 - p)\ tang\ \alpha + q.$$

De tweede hoofdas in het vlak xy, tot hetzelfde punt (p, q) behoorende, maakt een hoek $90° + \alpha$ met de as x. Derhalve zal

$$y_2 = -(x_2 - p)\ cot\ \alpha + q$$

de vergelijking van hare rigting wezen. Na substitutie der uitdrukkingen voor *tang* α en *cot* α komen dan deze vergelijkingen

$$2pqy_1-(x_1+p)q^2+\{p^2+(B'-A')\}(x_1-p) =$$
$$(x_1-p)\sqrt{\{(p^2+q^2)^2+(B'-A')^2+2(B'-A')(p^2-q^2)\}}\ldots(m)$$

$$2pqy_2-(x_2+p)q^2+\{p^2+(B'-A')\}(x_2-p =$$
$$-(x_2-p)\sqrt{\{(p^2+q^2)^2+(B'-A')^2+2(B'-A')(p^2-q^2)\}}\ldots(n)$$

Voor alle punten der lijn, door het punt (p, q) óf evenwijdig aan de as y óf evenwijdig aan de as x gerigt, is óf p óf q standvastig, maar de overeenkomstige of gelijknamige hoofdassen in het vlak xy, tot die punten behoorende, hebben van punt tot punt eene andere rigting. Denkt men b. v. de reeks van assen, behoorende tot de opvolgende punten, die p tot abscis en q, — hoe klein of groot ook, dat is van *nul* tot oneindig, — tot ordinaten hebben, en die hoeken $= 90° + \alpha$ met de as x maken, dan moet er, door de snijding dezer reeks van opvolgende rigtingen, eene

kromme lijn gevormd worden, welke de omhullende van deze rigtingen is. Men zou kunnen vragen, of deze kromme eenige belangrijke bijzonderheid aangaande die rigtingen, iets merkwaardigs aangaande de wet van hare verandering, kon leeren kennen, — en dan eveneens ten aanzien van de tweede rij van hoofdassen, loodregt op de overeenkomstige assen van de eerstgenoemde reeks gerigt, — alsmede van de paren hoofdassen in het vlak xy, behoorende tot de punten der lijn, evenwijdig aan de coördinaten-as x door het punt (p, q) gaande. Het onderzoek hieromtrent levert nogtans niets belangrijks op. Om namelijk de vergelijking der omhullende van de eerstgenoemde reeks van rigtingen te verkrijgen, moet, naar den bekenden regel, q geëlimineerd worden uit de vergelijking (n) en uit hare differentiaal-verhouding, tot q, als veranderlijke, betrekking hebbende, dat is q moet geëlimineerd worden uit (n) en uit deze vergelijking

$$-(x_2+p)q = \frac{-q\{p^2+q^2-(B'-A')\}(x_2-p)}{\sqrt{\{(p^2+q^2)^2+(B'-A')^2+2(B'-A')(p^2-q^2)\}}} \quad (o)$$

Hiertoe zou het eenvoudigst wezen q te elimineren uit de tweede magt van (n) en uit het product der vergelijkingen (n) en (o). Maar alhoewel deze eliminatie geen bezwaar in den weg ligt, is de uitkomst der bewerking eene zamengestelde vergelijking van de 8e afmeting, waaruit geene merkwaardige gevolgen blijken. De kromme lijn, tot welke deze vergelijking behoort, snijdt de coördinaten-as x regthoekig in het punt $x = p$. Zij snijdt ook (p niet *nul* zijnde) de as y in een punt, verder en verder van den oorsprong O verwijderd als p grooter en grooter is, en voorbij dit snijpunt gaat zij zonder einde voort.

Belangrijker schijnt een ander onderzoek. Voor een punt in het vlak xy, p en q tot coördinaten hebbende, is eene

der drie hoofdassen loodregt op het vlak xy, en de twee andere hoofdassen liggen in dit vlak. Voor een punt, dat p, q, r tot coördinaten heeft, zijn de rigtingen der overeenkomstige drie hoofdassen scheefhoekig met betrekking tot het vlak xy. Blijven p en q dezelfde, maar heeft r eene andere grootte, dan is het punt P een ander punt van de onbepaalde ordinaten-lijn, welke in het punt (p, q) loodregt op en door het vlak xy is gerigt, en de tot P behoorende hoofdassen hebben wederom eene andere stelling en helling ten opzigte van het vlak xy. Denkt men nu van de oneindige groep van drietallen hoofdassen, tot de opvolgende punten van genoemde perpendiculair of onbepaalde ordinaten-lijn r, alleenlijk de gelijknamige, b. v. alleenlijk de hoofdassen x', makende met de coördinaten-assen hoeken, welker *cosinussen* zijn a, b, c, dan maken alle deze assen eene meetkundige plaats uit, zij vormen een oppervlak, klaarblijkelijk een *regelvlak* zijnde (en wel een *scheel*, dat is *niet ontwikkelbaar*, regelvlak), van hetwelk de onbepaalde ordinaten-lijn r eene der rigtlijnen zal wezen. Welk is dit regelvlak?

Van eene lijn, gaande door een punt (p, q, r), en makende met de coördinaten-assen x, y, z hoeken, welker *cosinussen* zijn a, b, c, zullen, — als vroeger $\frac{b}{a} = s$ en $\frac{c}{a} = t$ stellende, — de vergelijkingen wezen

$$y = s(x - p) + q,$$
$$z = t(x - p) + r.$$

Blijven nu p en q standvastig, dan hebben s en t alleenlijk andere en andere grootten voor elk ander punt der onbepaalde loodlijn, langs welke de ordinaten r geteld of gemeten worden, dat is s en t veranderen alleenlijk met r. Om derhalve eene betrekkiug te hebben, welke geldt voor alle mogelijke rigtingen van gelijknamige hoofdassen, tot de

onderscheidene punten van genoemde loodlijn behoorende, moet er eene vergelijking gevormd worden, onafhankelijk van eenige waarde van s, t en r, dat is bevrijd van s, t en r, en eeniglijk de onbepaalde coördinaten x, y, z, als veranderlijke elementen, inhoudende. Bij de twee voorgaande vergelijkingen worden derhalve nog twee andere, insgelijks van s, t, r afhangende, gevorderd, ten einde, door het verdrijven van s, t, r, de begeerde enkele vergelijking te verkrijgen. Dit ander tweetal heeft men in de vergelijkingen (31) en (32), of in (32) en (33). Uit $z = t(x-p)+r$ worde t opgelost; desgelijks t uit (33). De twee uitdrukkingen voor t aan elkander gelijk gesteld zijnde, geven eene vergelijking. Uit deze komt r, welker waarde, in (32) overgebragt, eene vergelijking zal opleveren, die nog s bevat, maar in plaats van deze worde hare waarde gesteld uit $y = s(x-p)+q$. Na eenige herleiding zal er dan komen:

$$q(y-q)^2+(p^2-q^2)(y-q)(x-p)+(B'-A')(y-q)(x-p)-pq(x-p)^2\}\times$$
$$.\{p(C'-B')(y-q)-(B'-A')(y-q)(x-p)-q(C'-A')(x-p)\}^2$$
$$(B'-A')\{p(y-q)-q(x-p)\}.\{p(C'-B')(y-q)$$
$$-q(C'-A')(x-p)\}(x-p)(y-q).z^2 = 0. \quad \ldots\ldots\ldots \quad (53)$$

Deze is de vergelijking van het regelvlak. De vorm wordt meer beknopt, zoo men het punt (p, q) in het vlak xy als oorsprong van coördinaten en de regtlijnige rigtlijn van het regelvlak als as der ordinaten z aanneemt. De coördinaten ten opzigte van dezen nieuwen oorsprong x_1, y_1, z_1 noemende, zal $x-p = x_1$, $y-q = y_1$ en $z = z_1$ zijn, waarmede dan de vergelijking van het oppervlak wordt:

$$\{pqy_1^2+[p^2-q^2+(B'-A')]x_1y_1-pqx_1^2\}.$$
$$\{p(C'-B')y_1-q(C'-A')x_1-(B'-A')x_1y_1\}^2$$
$$-(B'-A')(py_1-qx_1)\{p(C'-B')y_1-(C'-A')qx_1\}x_1y_1z_1^2=0. \quad (54)$$

De hoofdas x', in het vlak xy tot het punt (p, q) behoorende, heeft eene rigting, bepaald door de vergelijking

(37); zij mag als bekend aangemerkt worden, en $cot.\,2\alpha = n$ stellende zal, volgens (37*), $p^2 - q^2 + (B' - A') = 2npq$ zijn, waardoor de vergelijking nog eenige vereenvoudiging ondergaat, te weten:

$$pq(y_1^2 + 2nx_1y_1 - x_1^2)\{p(C'-B')y_1 - q(C'-A')x_1 - (B'-A')x_1y_1\}^2$$
$$-(B'-A')(py_1 - qx_1)\{p(C'-B')y_1 - q(C'-A')x_1\}x_1y_1z_1^2 = 0 \quad (55)$$

De oplossing van z_1^2 zou dezen vorm van uitdrukking geven, waarin eenige meerdere regelmatigheid bestaat

$$z_1^2 = pq\frac{y_1^2 + 2nx_1y_1 - x_1^2}{py_1 - qx_1}\left\{\sqrt{\left[\frac{(B'-A')x_1y_1}{p(C'-B')y_1 - q(C'-A')x_1}\right]} - \sqrt{\left[\frac{p(C'-B')y_1 - q(C'-A')x_1}{(B'-A')x_1y_1}\right]}\right\}^2 \quad (56)$$

Het regelvlak is een (*scheel*) *oppervlak* van den zesden graad, door het coördinatenvlak xy in twee gelijke en gelijkvormige deelen (ten opzigte van dit vlak xy symmetrisch gelegen) gedeeld wordende. Maar het onderzoek nopens den vorm of aangaande de bijzondere wording, voert niet tot eenige opmerking, welke, voor eenig punt der as z_1, de rigting der overeenkomstige hoofdas x' op eenvoudige wijze zou doen kennen, althans hetgeen uit den vorm van het regelvlak, door de vergelijking (55) of (56) in verband met de vergelijkingen der beschrijvende regte lijn, kan blijken ten aanzien van de rigtingen van hoofdassen, kan ook even zoowel, zoo niet gemakkelijker, uit de vergelijkingen (32) en (33) worden afgeleid.

Ware de wording van het regelvlak (55) eenvoudig of kennelijk, het zou regtstreeks eene meetkundige voorstelling geven van de wijze, waarop hoofdassen in de ruimte zijn gelegen of verdeeld, overeenkomstig de plaatsen der

punten, tot welke zij behooren; en zoodanige voorstelling is niet zonder belangrijkheid in de theorie der hoofdassen, al zij het ook dat zij geen korter weg aanbiedt dan de berekeningen, om in juiste maat de rigtingen van hoofdassen te leeren kennen. Gaat men echter uit van een anderen grond, en maakt men gebruik van andere vooraf te bepalen elementen, dan komt men tot eene andere ganschelijk bepaalde meetkundige voorstelling, door welke geoordeeld kan worden over het hoedanig gerigt zullen zijn van hoofdassen, die eenig gegeven punt der ruimte tot oorsprong hebben. Dien grond heeft men in de beteekenis der vergelijkingen (26)—(28). In de vergelijking

$$\frac{r^2}{C'+\mu'} + \frac{q^2}{B'+\mu'} + \frac{p^2}{A'+\mu'} = 1 \quad \ldots \quad (26)$$

herkent men namelijk de vergelijking eens oppervlaks van den tweeden graad, gaande door het gegeven punt (p, q, r). Bovendien is het een oppervlak met een middelpunt, gelegen in den oorsprong der coördinaten (het zwaartepunt der massa), en de assen zijn langs de centrale hoofdassen gerigt. Diensvolgens is het oppervlak óf eene ellipsoïde óf eene hyperboloïde, hetzij eene eenvlakkige hetzij eene tweevlakkige hyperboloïde, naar gelang μ' is positief of negatief, en naardat, zoo μ' is negatief, óf μ' is $> A'$ en $< B'$, óf $\mu' > A'$ en $> B'$, maar in elk geval $\mu' < C'$.

De drie wortels μ'_1, μ'_2, μ'_3 van de derdemagts-vergelijking (26) zijn bestaanbaar, maar slechts één kan positief zijn. Is μ'_1 positief, en zijn de beide negatieve wortels μ'_2 en μ'_3 ongelijk, dan zullen zij deze drie waarden van μ (traagheidsmoment ten opzigte van eenige der drie hoofdassen, gaande door een gegeven punt) doen bekend worden:

$$\mu_1 = d^2 - \mu'_1, \quad \mu_2 = d^2 + \mu'_2, \quad \mu_3 = d^2 + \mu'_3,$$

en waarbij dan $\mu_1 > A'$, $\mu_2 > B'$, $\mu_3 > C'$ zal moeten bevonden worden.

Zij $A' = a^2$, $B' = b^2$, $C' = c^2$ $(c > b > a)$, dan behoort, $\mu' = \mu'_1$ zijnde, de vergelijking (26) tot eene ellipsoïde, gaande door het punt (p, q, r), en hebbende $\sqrt{(a^2 + \mu'_1)}$, $\sqrt{(b^2 + \mu'_1)}$, $\sqrt{(c^2 + \mu'_1)}$ tot halve kleinste, middelbare en grootste assen. Voor dat punt (p, q, r) is derhalve de vergelijking der ellipsoïde

$$\frac{r^2}{c^2 + \mu'_1} + \frac{q^2}{b^2 + \mu'_1} + \frac{p^2}{a^2 + \mu'_1} = 1 \quad . \quad (57)$$

en de plaats van het punt P of (p, q, r) op de oppervlakte der ellipsoïde geheel willekeurig vooronderstellende, zal het eerste lid dezer vergelijking zijn de som van drie gebruikelijke breuken.

Is $-\mu'_2$ die negatieve wortel van de vergelijking (26), welke de kleinste getalwaarde heeft, dan zal, voor dezelfde waarden van p, q, r, de som der breuken

$$\frac{r^2}{C' - \mu'_2}, \quad \frac{q^2}{B' - \mu'_2}, \quad \frac{p^2}{A' - \mu'_2}$$

wederom aan *één* gelijk moeten zijn. Maar de noemers zijn kleiner dan die der breuken in de vergelijking (57); daarom kan deze som niet $= 1$ wezen, tenzij óf ééne der breuken negatief is, óf dat de twee kleinste der drie breuken beide negatief zijn, en het een of het ander heeft plaats indien óf μ'_2 is $> A'$ en $< B'$, óf $\mu'_2 > A'$ en ook $> B'$. Is $\mu'_2 > A'$ en $< B'$, dan zal aan (26) kunnen worden voldaan, en de vergelijking zal in dit geval wezen:

$$\frac{r^2}{c^2 - \mu'_2} + \frac{q^2}{b^2 - \mu'_2} - \frac{p^2}{\mu'_2 - a^2} = 1 \quad . \quad . \quad . \quad (58)$$

Zij behoort nu tot eene eenvlakkige hyperboloïde, hebbende haar centrum in het zwaartepunt der massa, hare as van figuur (langs welke de imaginaire as is gerigt) langs de as der abscissen x, en gaande door het punt P of (p, q, r).

De tweede negatieve wortel μ'_3 eene grootere getalwaarde hebbende dan de eerste μ'_2, zal $A' - \mu'_3$ stellig negatief zijn. Maar $B' - \mu'_3$ zal nu ook negatief moeten wezen, opdat aan de vergelijking (26) worde voldaan. Ware toch $B' - \mu'_3$ positief, dan zou men moeten hebben, zoo als in (58), de som van twee breuken *min* eene derde breuk $= 1$, hetgeen, omdat de tellers zijn onveranderd gebleven, terwijl de noemers niet alle in denzelfden zin zijn veranderd ($c^2 - \mu'_3$ en $b^2 - \mu'_3$ zijn kleiner en $\mu'_3 - a^2$ is grooter geworden dan $c^2 - \mu'_1$, $b^2 - \mu'_2$ en $\mu'_2 - a^2$), onmogelijk is. Daarom zal met den wortel $-\mu'_3$ aan de vergelijking (26) slechts kunnen voldaan worden op deze wijze:

$$\frac{r^2}{c^2 - \mu'_3} - \frac{q^2}{\mu'_3 - b^2} - \frac{p^2}{\mu'_3 - a^2} = 1, \quad . \quad . \quad (59)$$

en dan behoort deze vergelijking tot eene tweevlakkige hyperboloïde, gaande door het punt (p, q, r), hebbende haar middelpunt in het zwaartepunt der massa, en hare as van figuur (hare werkelijke of ware as) langs de ordinaten-as z.

De drie oppervlakken (57), (58), (59) zijn concentrisch en eveneens geplaatst met eene ellipsoïde, hebbende tot vergelijking

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (60)$$

maar ook zijn zij met deze ellipsoïde *confocaal*. Want eene ellipsoïde, confocaal met (60), en hebbende eene halve grootste as $= \sqrt{(c^2 + \mu'_1)}$, en gaande door het punt (p, q, r), zal hare twee andere assen $2a_1$ en $2b_1$ van die grootte moeten hebben, dat

$$c^2 + \mu'_1 - a_1^2 = c^2 - a^2 \text{ en } c^2 + \mu'_1 - b_1^2 = c^2 - b^2$$

zij; weshalve

$$a_1^2 = a^2 + \mu'_1 \text{ en } b_1^2 = b^2 + \mu'_1,$$

zoodat de vergelijking dezer confocale ellipsoïde, voor het punt P, dat op haar oppervlak moet zijn, juist de vergelijking (57) zal wezen.

Is verder eene eenvlakkige hyperboloïde, hebbende $\sqrt{(c^2 - \mu'_2)}$ tot halve grootste ware as, confocaal met de ellipsoïde (60), dan moeten de beide andere halve assen b_2 en a_2 bepaald worden door de noodzakelijke betrekkingen

$$c^2 - \mu'_2 - b_2^2 = c^2 - b^2 \text{ en } c^2 - \mu'_2 + a_2^2 = c^2 - a^2,$$

waaruit

$$b_2^2 = b^2 - \mu'_2 \text{ en } a_2^2 = \mu'_2 - a^2;$$

weshalve, zoo deze hyperboloïde gaat door het punt (p, q, r), hare vergelijking, met betrekking tot dit punt, zal zijn de vergelijking (58).

En zoo eene tweevlakkige hyperboloïde, $\sqrt{(c^2 - \mu'_3)}$ tot halve ware as hebbende, confocaal is met de ellipsoïde (60), zal men, ten opzigte van de beide halve imaginaire assen, moeten hebben:

$$c^2 - \mu'_3 + a_3^2 = c^2 - a^2 \text{ en } c^2 - \mu'_3 + b_3^2 = c^2 - b^2,$$

waaruit

$$a_3^2 = \mu'_3 - a^2 \qquad \text{en} \qquad b_3^2 = \mu'_3 - b^2,$$

en voor het punt (p, q, r) zal dan de vergelijking (59) de vergelijking dezer tweevlakkige hyperboloïde wezen.

Gelijk bekend is snijden deze drie homofocale oppervlakken elkander in *acht* punten, de hoekpunten van een regthoekig parallelopipedum zijnde, en zij snijden elkander regthoekig. In de plaats van de orthogonale coördinaten dezer acht snijpunten komen de drie oppervlakken zelve, en geven de zoogenaamde elliptische coördinaten van die punten. Door het onderling regthoekig snijden zullen de normalen, in genoemde punten op elk der drie oppervlakken geconstrueerd, drie onderling regthoekige lijnen of rigtingen zijn, en deze rigtingen zullen nu ook juist die der hoofdassen

wezen, welke door die punten gaan, of tot die punten behooren, of van welke die punten de hoofdpunten of oorsprongen zijn.

Is namelijk $F(x, y, z) = 0$ de vergelijking van een oppervlak, dan worden de verhoudingen der *cosinussen* van de hoeken, welke de normaal voor eenig punt van dit oppervlak met de coördinaten-assen maakt, bekend door de formulen

$$\frac{cos\,(y)}{cos\,(x)} = \frac{\frac{\partial F}{\partial y}}{\frac{\partial F}{\partial x}}; \quad \frac{cos\,(z)}{cos\,(x)} = \frac{\frac{\partial F}{\partial z}}{\frac{\partial F}{\partial x}}.$$

Past men dit toe op de ellipsoïde (57), van welke de algemeene vergelijking is

$$F = \frac{x^2}{A' + \mu'_1} + \frac{y^2}{B' + \mu'_1} + \frac{z^2}{C' + \mu'_1} - 1 = 0,$$

dan komt, voor het bepaalde punt (p, q, r) der oppervlakte,

$$\frac{\partial F}{\partial x} = \frac{2p}{A' + \mu'_1}, \quad \frac{\partial F}{\partial y} = \frac{2q}{B' + \mu'_1}, \quad \frac{\partial F}{\partial z} = \frac{2r}{C' + \mu'_1},$$

en daarom

$$\frac{cos\,(y)}{cos\,(x)} = \frac{q}{p} \cdot \frac{A' + \mu'_1}{B' + \mu'_1}, \quad \frac{cos\,(z)}{cos\,(x)} = \frac{r}{p} \cdot \frac{A' + \mu'_1}{C' + \mu'_1},$$

dat is, naar aanleiding van de vergelijking (27),

$$\frac{cos\,(y)}{cos\,(x)} = \frac{b}{a}, \quad \frac{cos\,(z)}{cos\,(x)} = \frac{c}{a},$$

en op grond van de betrekkingen

$$1 + \frac{cos^2(y)}{cos^2(x)} + \frac{cos^2(z)}{cos^2(x)} = \frac{1}{cos^2(x)}; \; 1 + \frac{b^2}{a^2} + \frac{c^2}{a^2} = \frac{1}{a^2},$$

wordt dan besloten tot $cos\,(x) = a$, $cos\,(y) = b$, $cos\,(z) = c$.

De rigting der normaal voor het punt (p, q, r) der ellipsoïde (57) zal derhalve zijn die van eene der tot dit punt behoorende hoofdassen. En zoo men de overeenkomstige toepassing maakt op de beide hyperboloïden (58) en (59), daarbij lettende op de verhoudingen, uitgedrukt door de formulen (28), zal het blijken, dat de rigtingen der beide andere hoofdassen niet onderscheiden zijn van die der normalen tot deze hyperboloïden in dat zelfde punt (p, q, r).

Gevolgelijk kan men stellen:

„Indien voor een punt (p, q, r), door de vergelijking (26), „bepaald zijn de drie waarden van $\mu' = d^2 - \mu$, en hier„mede de grootten der assen van de drie oppervlakken des „tweeden graads (57), (58), (59), zullen deze, gecon„strueerd gedacht zijnde, door het gegeven punt (p, q, r) „gaan, en de rigtingen van hunne normalen in dit punt, „zullen zijn de rigtingen der tot dit punt behoorende „hoofdassen."

Of ook:

„Om de rigtingen te kennen der drie hoofdassen, be„hoorende tot een punt P, gegeven door zijne coördinaten „p, q, r met betrekking tot de centrale hoofdassen, con„struere men eene ellipsoïde, eene eenvlakkige hyperbo„loïde en eene tweevlakkige hyperboloïde, confocaal met „de ellipsoïde

$$\frac{x^2}{A'} + \frac{y^2}{B'} + \frac{z^2}{C'} = 1,$$

„en gaande door het punt P, dan zullen de rigtingen der „begeerde hoofdassen zijn die der *drie* normalen tot deze „oppervlakken in het gemeenschappelijk punt P." Elke der assen is diensvolgens eene normaal van of zij is loodregt op een der genoemde oppervlakken (zoodat P is het normaalpunt of het voetpunt der loodlijn), en de beide

andere assen liggen in een vlak, rakende hetzelfde oppervlak in het normaalpunt.

Zonder twijfel is dit een hoogst merkwaardig en belangrijk *theorema*, helder inzigt gevende in de wijze waarop, voor opvolgende punten rondom het zwaartepunt eener massa, de hoofdassen betrekkelijk gerigt en in de ruimte verdeeld zijn. Het zou welligt kunnen dienen tot uitbreiding dezer beschouwingen op de wijze van die der evenwigts-oppervlakken in de theorie der aantrekking, als anderszins. De meetkundige voorstelling, die men er door heeft, is volkomen, zonder eenige onbepaaldheid, en laat niets te wenschen overig. Doch meer dan zoodanige voorstelling geeft het niet. Het kan wel dienen om, door berekening, de juiste rigtingen te bepalen van de hoofdassen, behoorende tot een gegeven punt, maar het is dan eenvoudiger en gemakkelijker om de hiervoren gegevene formulen, inzonderheid de formulen (25)—(28) onmiddellijk toe te passen, zonder op dit theorema te letten. Immers, zal men van het theorema eene toepassing willen maken, om rigtingen van hoofdassen voor een gegeven punt te leeren kennen, dan moet men beginnen met de oplossing van de vergelijking (26). Maar als men, door deze oplossing, de grootten der momenten van traagheid μ_1, μ_2, μ_3 kent, dan heeft men ook terstond, hetzij door de formulen (15), hetzij met behulp van de formulen (27), (28), de waarden van $a, b, c, a', b', c', a'', b'', c''$, en deze zijn het, die men zoekt; het bepalen der rigtingen van normalen tot confocale oppervlakken van den tweeden graad wordt onnoodig. Gereeder zou dan het gebruik zijn van het regelvlak (55), in weêrwil van de minder kennelijke bepaaldheid in vorm van dit oppervlak, dewijl bij dit gebruik niet geëischt wordt het voorafgaan der oplossing eener derdemagts-vergelijking; want men heeft de vergelijking van het regelvlak onmid-

dellijk, en daaruit ook regtstreeks de verhoudingen $s = \frac{b}{a}$ en $t = \frac{c}{a}$, gelijk hiervoren is aangewezen.

Laat evenwel een voorbeeld ter toepassing van het theorema bijgebragt worden. Zij het punt P een punt in het coördinaten-vlak xy; derhalve $r = 0$, zoodat een der wortels van de vergelijking (26) zal zijn $\mu'_1 = -C$. Deze is de negatieve wortel van de grootste getalwaarde; van de tweevlakkige hyperboloïde, gaande door P, en confocaal met de ellipsoïde (60), is dan de ware as *nul*; zij is hierdoor een plat vlak, invallende met het coördinatenvlak xy, en de normaal in P tot het oppervlak zal dien ten gevolge zijn eene lijn, evenwijdig aan de centrale hoofdas z. Deze parallel de rigting zijnde van eene der hoofdassen voor het punt P, zullen de rigtingen der beide andere hoofdassen in het vlak xy zijn. Voor de twee andere wortels der vergelijking (26) vindt men, $p^2 + q^2 = d^2$ stellende,

$$\mu'_2 \text{ en } \mu'_3 = -\tfrac{1}{2}(A'+B'-d^2) \pm \tfrac{1}{2}\sqrt{\{B'-A'-d^2)^2+4(B'-A')p^2\}}.$$

De eene dezer wortels is positief, de andere negatief; zij geven de assen der confocale ellipsoïde en eenvlakkige hyperboloïde (57) en (58), gaande door P, en gesneden wordende door het vlak xy volgens eene ellips en hyperbola, elkander regthoekig snijdende in P, zoodat de lijn, rakende in P de ellips en de lijn, rakende in P de hyperbola, de rigtingen der twee genoemde andere hoofdassen zullen wezen. Maar in plaats van de vergelijkingen dezer kromme lijnen te doen dienen, ter bepaling van de hoeken, welke die raaklijnen met de as x of y maken, is het nu veel korter dat daartoe gebruik gemaakt worde van de vergelijking (27), betrekking hebbende tot den positieven wortel μ'_2. Met dezen wortel is:

$$\mu'^2+A' = -\tfrac{1}{2}(B'-A'-d^2)+\tfrac{1}{2}\sqrt{\{(B'-A'-d^2)^2+4(B'-A')p^2\}},$$
$$\mu'^2+B' = +\tfrac{1}{2}(B'-A'+d^2)+\tfrac{1}{2}\sqrt{\{(B'-A'-d^2)^2+4(B'-A')p^2\}};$$

weshalve, volgens (27),

$$\frac{b}{a} = tang\,\alpha = \frac{q}{p}\cdot\frac{A'+\mu'^2}{B'+\mu'^2} =$$

$$\frac{q}{p}\cdot\frac{-\tfrac{1}{2}(B'-A'-d^2)+\tfrac{1}{2}\sqrt{\{(B'-A'-d^2)^2+4(B'-A')p^2\}}}{+\tfrac{1}{2}(B'-A'+d^2)+\tfrac{1}{2}\sqrt{\{(B'-A'-d^2)^2+4(B'-A')p^2\}}}.$$

Teller en noemer van de gebrokene uitdrukking vermenigvuldigende met $-\tfrac{1}{2}(B'-A'+d^2)+\sqrt{\{(B'-A'-d^2)^2+4(B'-A')p^2\}}$, zal de noemer worden $-(B'-A')q^2$. In den teller zal $(B'-A')$ als factor in elken term voorkomen, en, na eenvoudige herleiding, verkrijgt men

$$\frac{b}{a} = tang\,\alpha = \frac{1}{2pq}\{-[B'-A'+p^2-q^2]$$
$$+\sqrt{[(B'-A'-d^2)^2+4(B'-A')p^2]}\},$$

zijnde niet wezenlijk onderscheiden van de uitdrukking (36), welke vroeger voor *tang* α is verkregen, want bij ontwikkeling blijkt, dat

$$(B'-A'-d^2)^2+4(B'-A')p^2=(B'-A')^2+(p^2+q^2)^2+2(B'-A')(p^2-q^2)$$

is.

Het theorema, waarvan nu eene eenvoudige toepassing is gegeven, komt waarschijnlijk toe aan BINET. Het is althans begrepen in eene stelling, welke hij leert in zijne hiervoren aangehaalde verhandeling (*Journal de l'École polytechnique*, cahier XVI), en over welke stelling straks nader. Maar overeenkomstig den zin of de uitdrukking hier boven, is het theorema genoemd door THOMSON, in het V Deel (pag. 202) van het *Cambridge Mathematical Journal* (1846). THOMSON heeft het evenwel op geheel andere wijze uit zijne

beschouwingen over hoofdassen afgeleid, of liever, als gevolg kan het uit zijne beschouwingen afgeleid worden, doch hij verwijst, voor de meer volledige ontwikkeling, naar een onderzoek van TOWNSEND. Of hun de uitkomsten, door BINET verkregen, onbekend waren, blijkt niet.

De vergelijking (26) diende tot hiertoe voornamelijk ter bepaling van de grootten der traagheidsmomenten μ ten opzigte van de hoofdassen, gaande door een gegeven punt P, of ook om de rigtingen van hoofdassen te leeren kennen, onder zekere voorwaarden van stelling of plaatsing der punten, tot welke zij behooren. Daartoe waren dan óf de coördinaten p, q, r van het punt P, óf genoemde voorwaarden gegeven. Maar dezelfde vergelijking kan nog dienen om andere vragen te beantwoorden, of om andere voorstellen te ontbinden. In plaats van de coördinaten p, q, r standvastig te vooronderstellen, en dan de waarden van μ uit de vergelijking af te leiden, kan men zich, onder andere vragen, ook deze voorstellen, om p, q, r te bepalen indien μ eene onveranderlijke gegevene grootte (mits $\mu > A'$) heeft. Dit komt neder op het voorstel, om de plaats der punten P te vinden, voor welke eene der drie hoofdassen zoodanige stelling of rigting zal hebben, dat het traagheidsmoment der massa ten opzigte van deze hoofdas eene zelfde gegevene grootte μ zal hebben. De vergelijking (26), of liever de vergelijking (25), geeft dan onmiddellijk hetgeen men zoekt. Worden namelijk de onbepaalde coördinaten x, y, z in plaats van de bepaalde coördinaten p, q, r genomen, — stelt men derhalve ook $d^2 = x^2 + y^2 + z^2$, — dan zal (A', B', C', als boven, door a^2, b^2, c^2 vervangende) de vergelijking van het oppervlak, dat de meetkundige plaats der begeerde punten P is, deze zijn:

$$1 = \frac{x^2}{x^2+y^2+z^2+(a^2-\mu)} + \frac{y^2}{x^2+y^2+z^2+(b^2-\mu)} + \frac{z^2}{x^2+y^2+z^2+(c^2-\mu)} \quad \ldots\ldots (61)$$

Wanneer men deze vergelijking ontwikkelt, daarbij $(a^2-\mu)$ in plaats van $(\mu-a^2)$ behoudt (ofschoon μ is $> a^2$ en ook $> b^2$ en $> c^2$ kan zijn), zal er komen:

$$(a^2-\mu)x^4 + (b^2-\mu)y^4 + (c^2-\mu)z^4$$
$$+(a^2-\mu+b^2-\mu)x^2y^2+(a^2-\mu+c^2-\mu)x^2z^2+(b^2-\mu+c^2-\mu)y^2z^2$$
$$+(a^2-\mu)(b^2-\mu+c^2-\mu)x^2+(b^2-\mu)(a^2-\mu+c^2-\mu)y^2$$
$$+(c^2-\mu)(a^2-\mu+b^2-\mu)z^2+(a^2-\mu)(b^2-\mu)(c^2-\mu)=0. (62)$$

En, meer beknopt, $a^2-\mu = A'_1$, $b^2-\mu = B'_1$, $c^2-\mu = C'_1$ stellende,

$$(A'_1x^2 + B'_1y^2 + C'_1z^2)(x^2+y^2+z^2)$$
$$+ A'_1B'_1(x^2+y^2) + A'_1C'_1(x^2+z^2) + B'_1C'_1(y^2+z^2)$$
$$+ A'_1B'_1C'_1 = 0 \quad \ldots\ldots\ldots (63)$$

Maar dan ook, meest beknopt, aldus:

$$\left.\begin{aligned}&(A'_1x^2+B'_1y^2+C'_1z^2+B_1C'_1)(x^2+y^2+z^2+A'_1)\\ &\qquad -(B'_1-A'_1)(C'_1-A'_1) = 0,\\ \text{of}\\ &(A'_1x^2+B'_1y^2+C'_1z^2+A'_1C'_1)(x^2+y^2+z^2+B')\\ &\qquad +(B'_1-A'_1)(C'_1-B'_1) = 0,\\ \text{of}\\ &(A'_1x^2+B'_1y^2+C'_1z^2+A'_1B'_1)(x^2+y^2+z^2+C'_1)\\ &\qquad -(C'_1-A'_1)(C'_1-B'_1) = 0.\end{aligned}\right\} \ldots (64)$$

Eindelijk nog is deze vorm van vergelijking niet onbelangrijk

$$(A'_1x^2+B'_1y^2+C'_1z^2+A'_1B'+A'_1C'_1+B'_1C'_1)(x^2+y^2+z^2)$$
$$= A'_1B'_1C'_1\left\{\frac{x^2}{A'_1} + \frac{y^2}{B'_1} + \frac{z^2}{C'_1} - 1\right\} \ldots (65)$$

Het blijkt derhalve, dat het oppervlak is van den vierden graad, hebbende eene vergelijking, welke is een vorm der vergelijking van het *golven-oppervlak* De doorsnijdingen met de coördinatenvlakken zullen, naar gelang μ eene andere grootte heeft, concentrische cirkels en ellipsen zijn, of concentrische cirkels en hyperbolen, zoo zij gedeeltelijk niet onbestaanbaar mogten wezen.

THOMSON schijnt het eerst op dit oppervlak de aandacht te hebben gevestigd. Onder den vorm (61) heeft hij (in zijn boven aangehaald vertoog) de vergelijking van het oppervlak gegeven; hij noemde het *equimomental surface*. Ligtelijk blijkt, dat die hoofdas, behoorende tot eenig punt van het oppervlak, en ten opzigte van welke het traagheidsmoment de gegevene standvastige grootte μ zal hebben, gelegen is in het vlak, rakende het oppervlak in dat punt. Verder blijkt, dat de rigting dezer hoofdas zal wezen de lijn, gaande door het punt des oppervlaks en door het voetpunt der loodlijn, uit den oorsprong der coördinaten op het raakvlak getrokken. En deze waarheid of eigenschap dient hem dan om na te gaan, hoe het oppervlak gesneden wordt door elk der hiervoren beschouwde confocale oppervlakken van den tweeden graad, en zulks ter bepaling der plaatsen van die punten der confocale oppervlakken, voor welke het traagheidsmoment ten opzigte van eene der hoofdassen eene onveranderlijke grootte zal hebben. Voor een gedeelte zullen deze punten zijn die der doorsnijding van een der confocale oppervlakken en van een bol, — voor een ander gedeelte zijn zij punten eener kromtelijn van het confocale oppervlak. Voor de eerste groep van punten zijn de assen van even groote traagheidsmomenten normalen tot het confocale oppervlak; — voor de tweede groep zijn hare rigtingen die der raaklijnen tot de genoemde kromtelijnen.

Eenvoudiger zijn de beschouwingen als men niet uitgaat van de derdemagts-vergelijking (26), in welke de traagheidsmomenten A', B', C', μ zijn momenten ten opzigte van *hoofdassen*, maar van de derdemagts-vergelijking (29), in welke de traagheidsmomenten A'', B'', C'', D zijn momenten ten opzigte van *hoofdvlakken* (vlakken van paren hoofdassen). Dit is gedaan door BINET. Heeft in de vergelijking

$$\frac{x^2}{D - A''} + \frac{y^2}{D - B''} + \frac{z^2}{D - C''} = 1$$

het moment D eene bestaanbare standvastige waarde, dan is deze vergelijking die van een oppervlak, welks punten de eigenschap zullen hebben, dat het traagheidsmoment ten opzigte van het vlak, gaande door twee van de drie tot het punt behoorende hoofdassen, standvastig van grootte zal zijn. Aangezien $D > A''$ moet zijn, is het oppervlak een der oppervlakken van den tweeden graad, die een middelpunt hebben. Het vlak der hoofdassen, ten opzigte van welk het traagheidsmoment der massa de gestelde grootte D heeft, zal zijn het vlak, rakende het oppervlak des tweeden graads in het punt x, y, z, of, zoo als BINET het uitdrukt, *de hoofdas, loodregt op het begeerde vlak, zal zijn de normaal, in het punt x, y, z, op het oppervlak van den tweeden graad.*

Worden aan D alle mogelijke waarden toegekend, van $D = A''$ tot in het oneindige, dan ontstaan drie reeksen van oppervlakken des tweeden graads, die, omdat de vierkanten der excentriciteiten eene onveranderlijke grootte, $B'' - A''$, $C'' - B''$, $B'' - A''$ hebben, homofocaal zullen wezen. Zij zullen elkander regthoekig en volgens kromtelijnen moeten snijden. Door deze onderlinge snijding zal de gehele ruimte als verdeeld worden in aan elkander sluitende oneindig kleine regthoekige parallelopipeda, welker ribben zullen zijn elementen der kromtelijnen, gemeen aan de elkan-

der snijdende confocale oppervlakken van den tweeden graad, en *de hoofdassen, behoorende tot eenig punt der massa, zullen zijn de verlengde rigtingen van drie in dat punt zamenkomende ribben van het overeenkomstig parallelopipedum*, of wel, *zij zullen gerigt wezen volgens de raaklijnen der drie kromtelijnen, gemeen aan de paren der drie door dat punt gaande confocale oppervlakken van den tweeden graad.* Dit theorema van BINET sluit derhalve de algemeene stelling in, welke hiervoren is uitgedrukt, of liever het is de stelling zelve, in andere bewoording of naar andere wijze van beschouwen der zaak uitgedrukt, zoodat zij niet gezegd kan worden het eerst door THOMSON of door TOWNSEND te zijn gegeven; alleenlijk schijnt het dat men er geene bijzondere aandacht op gevestigd had. GASCHEAU, die bij zijn onderzoek gelet heeft op hetgeen door BINET en door AMPÈRE was verrigt, gewaagt niet van het theorema van BINET, maar bij het overwegen van de eigenschap der ellips (m, n) in het vlak *yz* en van de hyperbola (48) in het vlak *xz*, dat namelijk twee der drie hoofdassen, tot de punten dezer kromme lijnen behoorende, zijn assen van even groote traagheidsmomenten, doet hij eene eigenschap opmerken van de ellipsoïde (60), welker vergelijking eigenlijk is

$$\frac{x^2}{A'} + \frac{y^2}{B'} + \frac{z^2}{C'} = 1.$$

Want voor de bepaalde coördinaten $x = p$, $y = q$, $z = r$ volgt deze vergelijking onmiddellijk uit (26), door $\mu' = 0$ te stellen. Maar $\mu' = d^2 - \mu$; derhalve $\mu = d^2$ als $\mu' = 0$, en $m\mu = md^2$. Diensvolgens is het oppervlak van deze ellipsoïde de meetkundige plaats der punten, voor welke eene der tot hen behoorende hoofdassen zoodanige rigting zal hebben, dat het moment van traagheid der massa, ten opzigte van deze as, gelijk is aan de massa vermenigvuldigd met de tweede magt van den afstand tot het zwaartepunt;

of ook, *de centrale voerstraal van elk punt der oppervlakte van genoemde ellipsoïde is de arm van het traagheidsmoment der massa, ten opzigte van eene der drie hoofdassen, welke tot dat punt behooren.*

De bovengenoemde Engelsche wiskundige TOWNSEND heeft, in het I en II Deel van het *Cambridge and Dublin mathematical Journal* (zijnde Deel V en VI van *the old Series*, d. i. van *the Cambridge mathematical Journal*), uitkomsten van beschouwingen over de hoofdassen van een ligchaam, hare momenten van traagheid en betrekkelijke ligging in de ruimte, medegedeeld. Onder deze zijn er niet onbelangrijke, betreffende de plaatsen van enkele assen van gelijke of even groote traagheidsmomenten, en van paren en drietallen regthoekige assen, ten opzigte van welke de sommen der traagheidsmomenten standvastig zijn, enz. Voor zoo ver dit met het voorgaande in betrekking staat, mogen hier, tot besluit, enkele der eenvoudigste stellingen, die hij gegeven heeft, vermeld worden.

1. Voor elk punt der oppervlakte van een bol, welks middelpunt is het zwaartepunt eener massa, is de som der traagheidsmomenten ten opzigte van de overeenkomstige hoofdassen standvastig.

Indien toch, door eenig punt (x, y, z) van het oppervlak, drie perpendiculaire assen, evenwijdig aan de centrale hoofdassen, gedacht worden, dan zal, — r de straal van den bol zijnde, — de som der momenten van traagheid ten opzigte van deze assen zijn $= m(A' + y^2 + z^2) + m(B' + x^2 + z^2) + m(C' + x^2 + y^2) = m(A' + B' + C') + 2mr^2 = S' + 2mr^2$. Deze som is derhalve standvastig, en daarom ook de som der momenten ten opzigte van de hoofdassen, die tot het punt (x, y, z), dat is tot eenig en tot elk punt van het oppervlak des bols, behooren.

2. De som der traagheidsmomenten, ten opzigte van twee perpendiculaire assen, gaande door een punt P, en gelegen in een vlak V, dat door P kan worden gedacht, is standvastig, welke ook, in dit vlak, de rigting van ééne der twee assen moge zijn.

Want de loodlijn, door P op het vlak V getrokken, als derde as aannemende, zal de som der momenten van traagheid ten opzigte van deze as en ten opzigte van elke twee perpendiculaire assen, gaande, in het vlak V, door het punt, eene som voor drie perpendiculaire assen zijn, en daarom eene standvastige som. En de derde as dezelfde zijnde van elk drietal zoodanige assen, verandert de grootte van het traagheidsmoment ten opzigte van deze derde as niet; daarom ook niet de som der traagheidsmomenten ten opzigte van eenig paar regthoekige assen, die elkander, in het vlak V, in het punt P snijden.

Wordt uit het zwaartepunt eene loodlijn op het vlak V getrokken, en uit het voetpunt, als middelpunt, een cirkel in het vlak V, dan zal, omdat alle beschrijvende lijnen van een regt cirkelvormig cylindervlak, die loodlijn tot meetkundige as hebbende, kunnen aangemerkt worden als assen van even groote traagheidsmomenten, hierdoor kunnen worden besloten tot het standvastig zijn van de som der traagheidsmomenten ten opzigte van elke twee perpendiculaire assen, die, in het vlak V, door eenig punt des omtreks van genoemden cirkel worden getrokken.

3. Zij door het zwaartepunt een vlak V', snijdende de centrale ellipsoïde volgens eene ellips. In dit vlak kunnen lijnen gedacht worden, die, als assen aangemerkt, zullen kunnen zijn assen van even groote traagheidsmomenten. Van deze lijnen zal de ligging of plaats eene zoodanige wezen, dat zij zijn raaklijnen eener ellips of eener hyperbola, gelijkmiddelpuntig met de aangeduide centrale ellips.

Let men tevens op andere en andere grootte van het traagheidsmoment, dat is op de vele onderscheidene groepen van zoodanige assen van even groote traagheidsmomenten (even groot voor assen eener zelfde groep), dan ontstaan daarbij groepen van confocale ellipsen (of hyperbolen).

Laten a en b de halve assen zijn van de centrale ellips (doorsnijding van de centrale ellipsoïde en het vlak V'), dan zullen, overeenkomstig de eigenschap der centrale ellipsoïde, de momenten van traagheid ten opzigte van de assen 2a en 2b eene grootte hebben $= \frac{m}{a^2}$ en $\frac{m}{b^2}$. Zij, in het vlak V', eene lijn l, ten opzigte van welke het traagheidsmoment der massa moet wezen $= \mu = mk^2$. Uit het middelpunt der centrale ellips (het zwaartepunt) zij eene loodlijn op die lijn l getrokken, alsmede evenwijdig aan haar eene middellijn f in de centrale ellips. De loodlijn hebbe eene lengte $=$ d en make met de as 2a een hoek φ, dan is deze ook de hoek tusschen de middellijn f en de as 2b. Het moment van traagheid, ten opzigte van de middellijn f, zal daarom wezen

$$= \frac{m}{a^2} sin^2 \varphi + \frac{b^2}{m} cos^2 \varphi.$$

En hier bijgevoegd een moment van traagheid $m d^2$, zal de som gelijk moeten zijn aan het moment van traagheid of mk^2 ten opzigte van de lijn l. Gevolgelijk

$$m k^2 = m d^2 + \frac{m}{a^2} sin^2 \varphi + \frac{m}{b^2} cos^2 \varphi,$$

waruit, $k^2 (sin^2 \varphi + cos^2 \varphi)$ in plaats van k^2 stellende,

$$d^2 = \left(k^2 - \frac{1}{a^2}\right) sin^2 \varphi + \left(k^2 - \frac{1}{b^2}\right) cos^2 \varphi.$$

Is tot eene ellips, welker halve assen zijn a en b, eene raaklijn getrokken, — door het raakpunt eene normaal, hebbende tusschen het raakpunt en de halve as a eene lengte $= N$, en makende met a een hoek φ', — en uit het middelpunt der ellips op de raaklijn eene perpendiculair, welker lengte is p, — dan heeft men deze bekende betrekkingen:

$$p^2 = \frac{b^4}{N^2} \text{ en } N^2 = \frac{b^4}{a^2 - (a^2 - b^2)\sin^2\varphi'};$$

bij gevolg

$$p^2 = a^2 - (a^2 - b^2)\sin^2\varphi = b^2\sin^2\varphi' + a^2\cos^2\varphi'.$$

Deze uitdrukking met die voor d^2 vergelijkende, en in aanmerking nemende dat deze laatste geldt voor elke lijn l, ten opzigte van welke het traagheidsmoment dezelfde grootte μ heeft, zal men mogen besluiten, dat de raaklijnen tot eene ellips (of ook, naar gelang, eene hyperbola), hebbende $\sqrt{\left(k^2 - \frac{1}{b^2}\right)}$ en $\sqrt{\left(k^2 - \frac{1}{a^2}\right)}$ tot halve assen, rigtingen zullen wezen van assen, ten opzigte van welke de traagheidsmomenten eene zelfde grootte hebben. Heeft k eene andere grootte, dan heeft de omhullende ellips of hyperbola eene andere afmeting, maar de excentriciteit wordt onafhankelijk van k en blijft onveranderlijk, zoodat alle de onderscheidene ellipsen en hyperbolen homofocaal zullen zijn, enz. Verder zal men hieruit kunnen afleiden, dat soortgelijke eigenschap zal plaats hebben ten aanzien van assen van even groote traagheidsmomenten, gelegen in een vlak, dat niet door het zwaartepunt gaat.

4. Zijn mA' en mC' de kleinste en grootste centrale hoofdmomenten, — is er eene as, evenwijdig aan de centrale hoofdas van het kleinste moment, en hebbende van deze

een afstand d_1, — is er eene tweede as op den afstand d_2 evenwijdig aan de centrale hoofdas van het grootste moment, en zullen de traagheidsmomenten ten opzigte van beide deze assen even groot zijn $= mk^2$, dan moet

$$k^2 = A' + d_1^2 \quad \text{en} \quad k^2 = C' + d_2^2$$

zijn; weshalve

$$d_1 = \sqrt{(k^2 - A')} \text{ en } d^2 = \sqrt{(k^2 - C')}.$$

Diensvolgens zal men d_1 en d_2 kunnen aanmerken als de stralen van twee bollen, tusschen welker oppervlakken de rigtingen van alle assen van even groote traagheidsmomenten mk^2 zullen moeten doorgaan, uitzonderende de parallele rigtingen, die den grootsten bol d_1 raken.

EENIGE AANTEEKENINGEN

OVER

MARTINUS SLABBER'S

NATUURKUNDIGE VERLUSTIGINGEN;

BENEVENS OPGAVE DER SYSTEMATISCHE NAMEN VAN DE DAARIN AFGEBEELDE DIERSOORTEN.

DOOR

J. VAN DER HOEVEN.

Het heeft in ons vaderland nooit ontbroken aan mannen, die, zonder eigenlijke geleerden te zijn, in hunne ledige uren zich met onderwerpen van wetenschap bezig hielden. In de vorige eeuw vond men er velen, die zich op het verzamelen van voorwerpen der natuur hebben toegelegd, waardoor onderscheidene grootere en kleinere kabinetten van natuurlijke historie ontstaan zijn, die na den dood hunner bezitters verspreid raakten, en slechts zelden door nieuwe vervangen werden. Onder deze verzamelaars kan MARTINUS SLABBER genoemd worden, die een kabinet van uitlandsche vogels bezat, en zelve met het prepareren en opzetten van deze dieren zich bezig gehouden heeft *). Doch meer bekend is de naam van SLABBER door eenige afbeeldingen, welke hij heeft uitgegeven, en die grootendeels op kleine zeedieren van de Zeeuwsche kusten betrekking hebben. Zij

*) In 1816 gaf hij nog in hoogen ouderdom een werkje uit: *Over het opzetten van Vogelen.*

werden, van het jaar 1769 tot 1778, in 18 stukjes, elk met eene gekleurde plaat voorzien, te Haarlem in het licht gegeven *), en zijn ook in het Hoogduitsch vertaald †). Hoezeer de, bij de afbeeldingen gevoegde beschrijvingen niet veel belangrijks behelzen, hebben de afbeeldingen evenwel eene blijvende waarde voor de kennis onzer Nederlandsche Fauna zoowel, als voor de Dierkunde in het algemeen. Vele der figuren bleven echter raadselachtig, omdat men de dieren nog niet wedergevonden had, die SLABBER had waargenomen, en het is eerst in de laatste vijf-en-twintig jaren, dat langzamerhand de duisterheid werd opgeheven, waardoor die afbeeldingen vroeger bedekt waren.

Sedert vele jaren heb ik in mijn exemplaar van het werk van SLABBER alles opgeteekend, wat tot verklaring der afbeeldingen dienen kon. In den vorigen zomer werd mijne aandacht op die aanteekeningen op nieuw gevestigd door eenen brief van mijnen vriend, ons beroemd buitenlandsch medelid Prof. VAN BENEDEN te Leuven, die mij schreef: „*Il serait peut-être bon de donner l'explication des planches de* SLABBER. *On peut donner le nom à presque tout.*" Ik deelde aan VAN BENEDEN mijne aanteekeningen mede, en verzocht hem die met de zijne te vergelijken, en aan te vullen, wat aan mijne opgaven ontbrak. Aan dat verlangen heeft ons medelid gereedelijk voldaan, en ik verzocht en verkreeg van hem de vergunning om daarvan gebruik te maken, zoodat hetgeen ik thans lever, gedeeltelijk althans,

---

*) *Natuurkundige Verlustigingen, behelzende microscopise Waarneemingen van in- en uitlandsche Water- en Land-Dieren.* Te Haarlem, bij J. BOSCH, 4°.

†) *Physicalische Belustigungen oder microscopische Wahrnehmungen, u.s.w. durch* M. SLABBER. *Aus dem Holl. uebersetzt von* L. P. STATIUS MULLER. Nürnberg 1778 (of 1781). Ik heb deze Duitsche vertaling niet gezien. Dezelfde STATIUS MULLER heeft ook HOUTTUYN's *Natuurlijke Historie* in het Hoogduitsch vertaald, voor zoo ver het Dierenrijk betreft.

als de gemeenschappelijke arbeid van ons beiden moet worden aangezien. Daar vele figuren van SLABBER in nieuwere werken nog nooit zijn aangehaald, kan de opgave der systematische namen voor de bezitters van die afbeeldingen hare nuttigheid hebben, en misschien kunnen ook, door het in het licht geven dezer aanteekeningen, andere dierkundigen worden opgewekt, om sommige punten, die niet geheel zeker zijn, door hunne opmerkingen nader op te helderen.

Uit eigenhandige mededeelingen van M. SLABBER, die bij het Zeeuwsch Genootschap der Wetenschappen te Middelburg berusten *), en waarvan ik een afschrift verschuldigd ben aan de vriendschap van den Heer Med. Dr. J. C. VAN DEN BROECKE, is mij het volgende omtrent den schrijver der *Natuurkundige Verlustigingen* hoofdzakelijk bekend geworden. Ik maak daarbij echter tevens gebruik van schriftelijke mededeelingen, die mij later geworden zijn in een' brief van den Heer Mr. P. BLAAUBEEN, Burgemeester te Goes en kleinzoon van SLABBER.

MARTINUS SLABBER is geboren te Middelburg op den 31sten October 1740. Zijne ouders waren PIETER SLABBER en MARIA OOSTHOUT. Van zijne eerste jeugd af had hij veel lust in het teekenen en in natuurkundige nasporingen, terwijl zijn vader hem in de gelegenheid stelde om daaraan te voldoen, en hem eene voor dien tijd niet gewone opvoeding gaf. Hij werd in 1767 Baljuw en Secretaris te Oudelande (Zuid-Beveland), en kwam in November 1768 te Goes, waar hij sedert gewoond en onderscheidene ambten en ook eenige jaren dat van Burgemeester bekleed heeft. †)

---

*) Zij komen voor op bl. 37, N°. 4 van den, onlangs in het licht gegeven *Inventaris der Handschriften van het Zeeuwsch Genootschap der Wetenschappen te Middelburg*. Door J. P. VAN VISVLIET. Middelburg 1861, 8°.

†) In December 1786 werd SLABBER bij Commissie van Z. D. H den Stadhouder tot Schepen van Goes benoemd. Ten gevolge der

Van zijne familiebetrekkingen is mij niet meer bekend dan dat hij een neef was van den Heer Mr. LAURENS PIETER VAN DE SPIEGEL, Oud-Burgemeester van Goes. Hij telde daarenboven verscheiden aanzienlijke personen in Zeeland en Holland onder zijne vrienden en bekenden, gelijk uit de opdragt van zijne afbeeldingen blijken kan *). Hij huwde 28 Junij 1771 met MARIA MARGRETA VAN ESEN. Slechts één kind werd uit dien echt geboren, zijne dochter MARIA (12 Mei 1772). Reeds in 1784 verloor hij zijne echtgenoot door den dood, en is later ongehuwd gebleven. Met het verzamelen van voorwerpen van natuurlijke historie niet alleen, maar ook met proefondervindelijke natuurkunde hield hij zich bezig, en hij was een der oprigters van een gezelschap, dat aan die wetenschap was toegewijd, en waar men, volgens de toen zoo algemeen bekende lessen van den abt NOLLET, zich daarin onderling oefende, een gezelschap, dat echter in 1795 ten gevolge van de politieke verdeeldheden, die destijds heerschten, ontbonden werd. — Van onderscheidene geleerde genootschappen werd aan SLABBER het

---

politieke veranderingen was hij van 1798 tot 1803 buiten ambtsbetrekking. In het laatstgenoëmde jaar werd hij benoemd tot Lid van den Raad van Goes, terwijl hem in 1805 de superintendentie over de calamiteuse polders bij den Waterstaat werd opgedragen, in welke betrekking hij tot 1810 is werkzaam geweest, en aan den Staat belangrijke diensten bewezen heeft.

In 1809 werd hij benoemd tot President van den Raad en van de Regtbank, en in 1818 tot Burgemeester te Goes, welke betrekking hij tot 1823 vervulde.

In 1817 werd hij door Z. M. Koning WILLEM I benoemd tot Ontvanger der Directe Belastingen en Accijnsen van Hoedekenskerke, 's Heer Abtskerke en Ovezande, uit welke betrekking hij in 1827 op zijn verzoek eervol en met pensioen ontslagen werd.

*) Elk stukje is met eene afzonderlijke opdragt voorzien. Men vindt hier de namen van JOHAN ADRIAAN VAN DE PERRE en anderen, en onder degenen, die ook als beoefenaars der natuurlijke geschiedenis bekend zijn, de namen van Dr. J. BASTER, van Mr. ABR. GEVERS, van JR. CHR. MEUSCHEN, van L. BOMME, van Dr. M. HOUTTUYN enz.

lidmaatschap aangeboden. Ik vermeld hier slechts, dat hij sedert 1771 lid was van de Keizerlijke Duitsche Leopoldinisch-Carolinische Akademie der Natuuronderzoekers en voorts lid van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem en van de Zeeuwsche Maatschappij der Wetenschappen te Middelburg.

Behalve de reeds gemelde *Natuurkundige Verlustigingen*, heeft SLABBER nog in het X^de^ Deel der *Verhandelingen*, 2de Stuk, op bl. 387—412 eene beschrijving van de gedaantewisseling van *Hemerobius Chrysops*, en verder eene beschrijving van het tweevleugelig parasitisch insekt, dat op de Gier- of Steenzwaluw leeft, *Hippobosca hirundinis* L., en dat thans *Ornithomya* of *Stenopteryx hirundinis* genoemd wordt, ald. bl. 412—425, in het licht gegeven. Deze waarnemingen, met goede afbeeldingen voorzien, zijn van de jaren 1762 en 1763. In hetzelfde Deel plaatste SLABBER ook een berigt omtrent eenen worm, die na langdurige hoofdpijn uit den neus ontlast was, zonder dien worm echter af te beelden, welke een *Ascaris lumbricoides* schijnt geweest te zijn (bl. 466—470). Ook in de *Verhandelingen van het Zeeuwsch Genootschap der Wetenschappen* komt in het eerste Deel, bl. 387—393 eene beschrijving en afbeelding van eenen Oost-Indischen zeeworm voor, dien SLABBER ten onregte met den paalworm vergelijkt, maar die eene ware ringwormsoort is, misschien eene soort van *Amphitrite*.

Uit een' brief van M. SLABBER, waarschijnlijk aan den Heer LAMBRECHTSEN, eertijds Voorzitter van het Zeeuwsch Genootschap, op 11 Maart 1807 geschreven, zie ik, dat hij nog eenige waarnemingen en afteekeningen gereed en bestemd had voor een tweede Deel zijner *Natuurkundige Verlustigingen*. Hij heeft echter aan dat voornemen geen gevolg gegeven. Van de laatste levensjaren van SLABBER weet ik weinig te vermelden. Nadat hij zijne betrekking van Burgemeester te Goes had nedergelegd, verliet hij in 1823 die stad, en

stigde zich op een door hem te 's Gravenpolder aange-
cht buitenverblijf. De drie-en-tachtigjarige grijsaard zag
et tegen de moeite op, om daar nieuw plantsoen te po-
n, eenen vijver voor goudvisschen te doen graven, en
persie-bedden aan te leggen, en vertoonde alzoo het beeld
s ouderdoms, hetgeen ons door CICERO wordt afgeschetst,
rit arbores enz. Hij had daarvan echter ook zelve nog
nige jaren het genot. Hij overleed in den hoogen ouder-
m van vier-en-negentig jaren en 6 maanden op den
sten April 1835 op dit buitenverblijf te 's Gravenpolder,
werd te Goes op zijne eigene begraafplaats ter aarde be-
ld. Een beroemd tijdgenoot, wiens vroegtijdig afsterven
groot verlies voor de wetenschap was, EDWARD FORBES,
eft in 1848 een geslacht van *Acalephen*, ter herinnering
n onzen landgenoot, *Slabberia* genoemd (*Monograph of
British naked-eyed Medusae*. Ray Society. London
48. 4°.). Ik meende deze korte aanteekeningen omtrent
n Schrijver, wiens hoofdwerk wij thans gaan beschouwen,
het kritisch overzigt der afbeeldingen, welke daarin
vat zijn, te moeten doen voorafgaan.

Tab. I. Schulp-spin of *Aranea Conchata*. Men vindt
r eene beschrijving en afbeelding van eene spin, die zich in
BBERS verzameling bevond, en waarvan hij opteekent, dat zij
West-Indië afkomstig was. Het is de *Aranea cancrifor-*
FABR., *Epeira cancriformis* WALCKENAER, LATR. enz.
Tab. II. Verwdragende spin, *Aranea colorifera* SLABBER.
voorwerp meende de Heer SLABBER hem uit d'Elmina
gezonden te zijn. De bijgevoegde plaat stelt het diertje
natuurlijke grootte en vergroot voor. Het is eene zeer mid-
matige afbeelding van *Trombidium tinctorium* FABR.,
R. enz. Vergelijk de afbeeldingen van HERMANN, *Mém.
érologique*, Pl. 1, fig. 1 en van de *Dictionn. des Sc.
ur., Insectes*. Pl. 55, fig. 4.

Tab. III. *Worm der vliegachtige Tipula* enz., en
Tab. IV. *Vliegachtige Tipula*, genaamd *Crucifixus.*

Op Tab. III is de larve en pop, en op Tab. IV het volkomen insekt afgebeeld. LATREILLE teekent, in zijne *Genera Crustaceor. et Insectorum*, IV, p. 247, het volgende dienaangaande op: Tipulariae cujus [*quarum*] metamorphoses observarunt RÉAUMUR Tom. 5 *Mém.* 1. pl. 6, fig. 4—18 et MARTINUS SLABBER Tab. 6, 4 ad Corethras pertinere videntur. Larva capite longe et acute rostrato, subtus tentaculato; rostro ex uncis duobus biarticulatis, incurvis efformato." Ik heb dezelfde larve een en andermaal in slootwater waargenomen, en zij is door RUD. WAGNER (MÜLLER's *Archiv* 1835, S. 312) en vooral door LEYDIG ontleedkundig onderzocht: FR. LEYDIG *Anatomisches und Histologisches über die Larve von Corethra plumicornis*," in VON SIEBOLD *und* KÖLLIKER, *Zeitschr. für wissensch. Zoologie*, III, 1851. S. 435—451. Ik twijfel namelijk niet of deze larve is dezelfde als die, welke deze schrijvers hebben onderzocht, en had reeds voor vele jaren (1820) bij mijne plaat van SLABBER opgeteekend: *Corethra plumicormis* MEIGEN (*System. Beschreibung der bekannten Europäischen zweiflügel. Insekten*, 1818. 1. Thl. S 15)? Ita videtur ex comparatione Tabulae quartae cum descriptione MEIGENII."

Tab. V. *Zee-watervloo, genaamd Taurus of Stier.* Deze waarneming heeft betrekking op eenen vorm van schaaldieren, waaruit men vroeger een eigen geslacht vormde, *Zoë* BOSC; zie b. v. LATREILLE, *Gen. Crustaceor. et Insector.*, I, p. 21. Het was eerst in 1822 dat door JOHN V. THOMPSON ontdekt werd, dat dusdanige vormen slechts jeugdige dieren zijn van tienpootige schaaldieren, die eene gedaanteverwisseling ondergaan. *Zoological Researches and Illustrations* N°. 1, Cork 1828. — RATHKE (*Neueste Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig.* 1842. Tab. IV) heeft later dergelijke waarnemingen bekend gemaakt, en zeer ge-

lijke vormen als jeugdige toestanden van *Hyas araneus* afgebeeld. SLABBER beeldt twee gedaanten af, waarvan de eerste door een' langen, krommen doorn op den rug en door een' gevorkten staart onderscheiden is, die hij in eene tweede, meer langwerpige, met eene staartvin voorziene gedaante zag overgaan, aan welke het doornuitwas op den rug verdwenen was. (Fig. 5). Het dier gelijkt dan reeds veel op eene kleine garnaal. VAN BENEDEN brengt het daartoe, en schreef mij (30 Dec. 1861) „*larve de Crangon.*" Door deze opgaaf werd ik geleid tot het naslaan eener afbeelding, die de zeekapitein DU CANE van de larve van *Crangon vulgaris* gegeven heeft, en die men vindt in de *Annals and Magazine of natur. History.* Vol. II, 1839, (p. 178) Pl. VII, fig. 7, 8. Deze figuur komt met fig. 5 van SLABBER op eene merkwaardige wijze overeen. Hoezeer SLABBER de verdere verandering van de door hem waargenomen voorwerpen niet heeft kunnen nagaan, kan men hem toch eenigermate als den voorganger in de ontdekking der gedaante-verandering van tienpootige schaaldieren aanmerken, eene ontdekking, welke echter eerst omstreeks 60 jaren later door den bekwamen Engelschen militairen Arts THOMPSON gemaakt werd.

Tab. VI. Op deze plaat zijn drie diersoorten afgebeeld. Aan fig. 1 gaf SLABBER den naam van *Armiger* en bragt haar tot de *Monoculi* van LINNAEUS. De beroemde Deensche dierkundige O. F. MÜLLER gaf daaraan den naam van *Argulus armiger.* Dat het diertje ondertusschen geenszins tot het geslacht *Argulus* behoort, is blijkbaar, en ik had reeds voor vele jaren vermoed, dat het de larve van eene of andere soort van de Orde der *Cirripedia* was. Deze gissing werd bevestigd door eene voor twee jaren in het licht gegeven afbeelding van Dr. A. KROHN in het *Archiv für Naturgeschichte,* Jahrgang 1860. Taf. I, fig. 1, die met de figuur van SLABBER, welke aan KROHN waarschijnlijk onbekend gebleven was, volmaakt overeenstemt.

Fig. 2, 3 stellen in natuurlijke grootte en vergroot voor „een Naaldvischje, genaamd *Inflator* of Opblazer." Het is een jong voorwerp van *Syngnathus*.

Fig. 4 en 5 geven eene afbeelding van een' zeeworm, dien SLABBER *Sagitta* noemt. Jaren verliepen er sedert men dat dier niet nader opmerkte. Zoo ver ik weet werd het eerst weder door KROHN waargenomen. (A. KROHN, *Beobachtungen über die Sagitta bipunctata.* Hamburg 1844. 4°.). Het werd daarop nader onderzocht door R. WILMS (*Observationes de Sagitta.* Berolini 1846. 4°.), door GEGENBAUR, PAGENSTECHER en anderen. Men plaatst het misschien het best als abnormaal geslacht in de nabijheid der Ringwormen. De soort door SLABBER waargenomen kan *Sagitta germanica* genoemd worden.

Tab. VII. Op deze plaat zijn twee soorten afgebeeld. Fig. 1 en 2 zijn vergroot voorgestelde afbeeldingen van een diertje, dat SLABBER *Scolopendra marina* noemt. Het schijnt eene soort van *Spio* te zijn, doch ik waag het niet deze figuur nader te bepalen.

Fig. 3 en 4 stellen een diertje voor, dat SLABBER *Zeshoekige Beroë* noemt. Deze soort behoort tot het geslacht *Callianira* van PÉRON, en is met *Beroë hexagonus* van BRUGUIÈRE verward. Dr. W. DE HAAN heeft daarover gehandeld in de *Bijdragen tot de natuurk. Wetenschappen.* Deel II. 1827, p. 150—152; hij noemt deze soort *Callianira Slabberi;* ESCHSCHOLTZ noemt haar (*System der Acalephen,* 1829) *Callianira hexagona.*

Tab. VIII. Fig. 1. *Zeedraadworm* genaamd *Gordius marinus* SLABBER. — *Nemertes vulgaris* volgens VAN BENEDEN.

Fig. 2. *Zeeslak* SLABBER. Deze soort is *Vortex vittata* FREY *und* LEUCKART, *Beiträge,* S. 149, VAN BENEDEN, *Recherches sur les Turbellariés,* in de *Mém. de l'Acad. royale de Belgique.* Tom. XXXII. 1860. Pl. V, fig. 1—9, *Gyrator vittatus* DIESING, *Syst. Helminthum,* I. 1850, p. 228.

Fig. 3. SLABBER noemt dit diertje een *Zeeluis, Mono-*

culus marinus. Hij zag daarvan eene groote menigte levend uitwerpen door Anatifen, die aan een stuk hout en eene ledige flesch gehecht waren, welke voorwerpen aan de kust van Walcheren bij Westkappel waren aangedreven. Zonder te vermoeden wat hij waarnam, heeft SLABBER hier de eerste afbeelding gegeven van eene larve van *Anatifa laevis*. De overeenkomst zijner figuur (waarop ik reeds elders opmerkzaam maakte) met die, welke THOMPSON in 1835 gegeven heeft, is volkomen. Zie *Philos. Transact. of the Royal Society for* 1835. Pl. 6, fig. 5.

Fig. 4, 5. Een *Zeekwal, Medusa marina* SLABBER. Beide figuren zijn vergroot; SLABBER zegt dat het diertje zeer veel in de zee gevonden wordt in de maanden *Junij* en *Julij*. Het zamenhangen van de verschijning van dit dier met het lichten der zee schijnt hij niet opgemerkt te hebben, althans hij meldt er niets van. Intusschen is deze soort de hoofdoorzaak van dat merkwaardig verschijnsel, althans in de Noordzee. Het is namelijk de *Noctiluca miliaris* SURIRAY; vergel. EHRENBERG, *Das Leuchten des Meeres*. Berlin 1835, S. 21, SURIRAY in GUÉRIN, *Magasin de Zool.*, 1836. Cl. X. Pl. 1, 2; QUATREFAGES, *Ann. des Sc. natur.*, 1850. Tom. I, p. 226—235. Pl. 5; A. KROHN, *Archiv für Naturgesch.*, 1852. S. 77—81, Taf. III, fig. 2; HUXLEY, *Quarterley Journal of the microscopical Society*, 1854, p. 49 enz.

Fig. 6. Volgens schriftelijke mededeeling van VAN BENEDEN stelt deze figuur eene larve van *Balanus* voor; SLABBER waagt het niet er eenen anderen naam aan te geven dan van „een weinig bekend zeediertje." Hij zag het zwemmende ronddraaijen, en vergenoegt zich met van zijne figuur te zeggen dat zij „sterk vergroot" is. De ware grootte geeft hij, gelijk doorgaans, niet op.

Tab. IX. Deze negende plaat stelt in zes figuren vier zeediertjes voor, waarvan twee echter tot dezelfde soort behooren (fig. 3 en 4).

Fig. 1, 2. *Zee-pissebed, Oniscus marinus.* Het is eene soort van *Praniza* LEACH, *Anceus marinus* VAN BENEDEN. Volgens waarnemingen van HESSE (*Comptes rendus de l'Acad. des Sciences,* 26 *Nov.* 1855, *Mars* 1858, *Ann. des Sciences nat.* 1858. Tom. IX zool. p. 93), is *Praniza* de jeugdige toestand van *Anceus.* Deze soort werd nader beschreven en afgebeeld door v. BENEDEN. *Mém. de l'Acad. royale de Belgique.* Tom XXXIII, 1861. *Rech. sur les Crustacés.* p, 102—107, Pl. XVI. Vergel. *Praniza coeruleata* LEACH, *Oniscus coeruleatus* MONTAGU, *Transact. of the Linnean Soc.,* XI. 1815, p. 15, 16, Tab. IV, f. 2 (gecopiëerd bij DESMAREST, *Considér. générales sur les Crustacés,* Pl. 46, fig. 8).

Fig. 3, 4. Twee zeeluizen, *Monoculi marini* SLABBER. Beide figuren schijnen tot dezelfde soort te behooren; Fig. 4 is een wijfje, met aan het achterlijf aanhangenden eierzak. Dat zij tot het geslacht *Cyclops* gebragt moeten worden is blijkbaar; VAN BENEDEN houdt deze figuren voor *Cyclops Staphylinus* van JURINE, *Monoculus minutus* O. F. MÜLLER, welke soort op vele plaatsen en ook bij Leiden in slootwater gevonden wordt; ik weet echter niet, wat SLABBER in Fig. 3 heeft afgebeeld, waar twee lange draden op den rug voorkomen, die ik mij niet herinner ooit gezien te hebben, en die ook door JURINE en MÜLLER niet vermeld worden. SLABBER vond zijne voorwerpen in zeewater. De figuren zijn onvoldoende, en ik zou niet durven bepalen of deze soort werkelijk de *Cycl. Staphylinus* is.

Fig. 5—6. *Medusa marina* SLABBER. Fig. 5 stelt het diertje in nat. grootte voor, de drie andere figuren zijn vergroot. PÉRON en LESUEUR hebben uit SLABBER's afbeelding eene *Obelia sphaerulina* gevormd, *Ann. du Mus. d'Hist. natur.,* XIV, p. 355 (1809); LAMARCK, *Hist. des anim. sans vert.,* II, p. 510. Het is een medusa-vorm van eene soort van *Campanularia;* volgens VAN BENEDEN van *Campanularia dichotoma.*

Tab. X. Fig. 1, 2. *Zee-scherminkel, Phtisica* [*Phthisica*] *marina* SLABBER. Dit diertje behoort tot het geslacht *Proto* LEACH (1815), *Leptomera* LATREILLE (CUVIER, *Règne animal*, 1817. III, p. 51.) Ik geloof, dat het van *Leptomera pedata, Gammarus pedatus* ABILDGAARD, O. F. MÜLLER, *Zoolog. Danica*, Tom. III, p. 33, 34, Tab. 101, fig. 1, 2, GUÉRIN, *Iconogr. du Règne animal, Crust.*, Pl. 28, f. 3, niet verschilt, hoezeer de afbeelding der pooten in dat geval niet geheel juist is. Vergelijk ook *Squilla ecaudata* GRONOV. (Zie L. TH. GRONOVIUS in *Act. Helvet.* Vol. IV. Basiliae, 1760, f. 39, Tab. IV, fig. 8, 9). Volgens KRÖYER (*Tidsskrift*, IV. 1843) is *Squilla ventricosa* O. F. MÜLLER, *Zool. Danic.*, Tab. LVI, *Leptomera ventricosa* DESMAR., het wijfje van deze soort.

Fig. 3, 4, 5. *Zeeduizendbeen, Scolopendra marina* SLABBER. — *Nereis prolifera* O. F. MÜLLER, *Zool. Danic.*, Tab. LII, fig. 5, 6. Het is het geslacht *Autolytus* GRUBE, *Die Familien der Anneliden*, Berlin 1851, S. 62. Hier is door SLABBER een wijfje met eenen vliezigen zak, waarin zich de eijeren bevinden, en die aan het ligchaam bevestigd is, afgebeeld. JOH. MÜLLER had reeds op deze afbeelding van SLABBER gewezen, *Archiv f. Anat. und Physiol.*, 1855, S. 490; vergelijk ook A. KROHN in *Archiv f. Naturgesch., Jahrgang* 1852, Bd. I. p. 70; M. MÜLLER, *Ueber Sacconereis Helgolandica*, MÜLLER'S *Archiv*, 1855, S. 13—22. Taf. II, III, en A. KROHN ald. S. 489. — *Sacconereis* is de vrij geworden uitbotting (*Sprossling*) van *Nereis prolifera*, die zich (zie de aangeh. plaat in de *Zoologia Danica*) door kiemvorming vermenigvuldigt. A. KROHN vermoedt hier eene *generatio alternans* (*Generationswechsel*).

Tab. XI. Fig. 1, 2. *Gladde Beroë* SLABBER. Aan deze soort geeft VAN BENEDEN den naam van *Dinema Slabberi*, en zegt dat het klokvormig voorwerp afkomstig is van eene soort van *Eudendrium* EHRENBERG, die men met de

gewone soort (*Eudendrium ramosum?*) verward heeft (Brief van 21 Augustus 1861).

Fig. 3, 4. *Zandpissebed, Oniscus arenatius* SLABBER (waarschijnlijk heeft hij willen schrijven *arenaceus*). Het is mij onbekend, of dit kleine schaaldier na SLABBER door iemand anders gevonden is. Zijne figuur is gecopiëerd in de *Encycl. méthod.*, Pl. 330, fig. 3, 4 en in GUÉRIN, *Iconogr. du Règne anim., Crust.*, Pl. 27, fig. 5. Het is volgens deze figuur, dat LATREILLE in 1829, in de tweede uitgave van CUVIER's *Règne animal* (Tom. IV. p. 124), het geslacht *Pterygocera* onder de Isopoden heeft gevormd.

Tab. XII. Fig. 1, 2, 3. *Bel-gelijkende kwal, Medusa cymbaloidea* SLABBER. — *Dianaea cymbalaroides* LAM., *Thaumantias cymbaloidea* ESCHSCH.

Fig. 4, 5. *Groene pissebed, Oniscus viridis.* Dit diertje staat in de nabijheid van *Idotea* bij *Stenosoma* of *Anthura.* MILNE EDWARDS van deze afbeelding sprekende, meent, dat zij een afzonderlijk *genus* zou vereischen, wanneer zij naauwkeurig is, *Hist. nat. des Crustacés*, III. 1840, p. 136. Met eene voorloopige benaming kan die figuur aangehaald worden als *Stenosoma viride.*

Tab. XIII. Fig. 1, 2. *Parel-kwal, Medusa perla* SLABBER. — *Rhizostoma perla* ESCHSCH.

Fig. 3. *Kermin Beroë* SLABBER. — *Oceania coccinea* VAN BENEDEN M.Scr.

Fig. 4, 5. De Heer VAN BENEDEN houdt deze figuur voor eene slechte afbeelding van *Histriobdella.* Onder den naam *Histriobdella* heeft VAN BENEDEN een hoogst zonderling dier doen kennen, van 1 of 1½ m.m. grootte, hetwelk parasitisch op *Astacus marinus* leeft, en vooral tusschen de eijeren van den zeekreeft in den zomer gevonden wordt. *Bulletins de l'Acad. royale de Belgique*, 2me Série, Tom. V, N°. 9 et 10 (1858).

Fig. 6. Larve van eene of andere soort van Gastero-

pode? SLABBER noemt het voorwerp een slakhoorn of *Helix*.

Tab. XIV. Fig. 1. *Kermin Beroë secundus* SLABBER. Volgens VAN BENEDEN *Campanularia volubilis, Sertularia volubilis* L.

Fig. 2, 3. *Octobothrium lanceolatum*, ten achterste voren geteekend? volgens VAN BENEDEN. SLABBER noemt dit diertje zeeslak, *Doris*.

Fig. 4, 5. *Een zeepissebed* SLABBER. Het is waarschijnlijk een larvale vorm, doch ik weet niet tot welk geslacht van *Crustacea* het zou te brengen zijn.

Tab. XV. Fig. 1, 2 *Mugworm van de zingende mug, Culex pipiens*. Door SLABBER in zeewater gevonden.

Fig. 3, 4. *Steurgarnaal met trompetswijze oogen*. VAN BENEDEN noemt dit schaaldier *Podopsis Slabberi. Mém. de l'Acad. roy. de Belgique*. Tom. XXXIII, *Rech. sur les Crustacés*, Pl. VII. Het geslacht *Podopsis* van THOMPSON is door dezen waarnemer beschreven en afgebeeld in zijne *Zool. Researches*, N°. II. Cork (April 1829), p. 59, 60, Pl. VII, fig. 1. Hij vermeldt het onder de phosphorescerende dieren, en vond het in den Atlantischen Oceaan op 29° 30′ N.Breedte en 32° 55′ W. Lengte.

Fig. 5—7. *Draadworm* SLABBER. — *Polia obscura* MAX SCHULTZE, volgens VAN BENEDEN.

Tab. XVI. Fig. 1, 2. *Slikpissebed, Oniscus lutosus* SLABBER. — *Caligus piscinus* LATR., *Gen. Crustac. et Insector.*, 1. p. 12, 13. — Een mannelijk voorwerp van eene of andere soort van *Caligus*. (*Caligus piscinus* auctor., *Monoculus piscinus* L. omvat meer dan eene soort.)

Fig. 3, 4. *West-Indische zeeslak* SLABBER. Naar een voorwerp dat langen tijd in spiritus bewaard en van Essequebo gezonden was. Misschien eene soort van *Pleurobranchus?* De figuur is moeijelijk te ontcijferen.

Tab. XVII. Fig. 1, 2. *Agaat pissebed* SLABBER. — *Slabberia* [of *Slabberina*] *agata* VAN BENEDEN, *Rech. sur les Crust.*,

Pl. 15. — Wij hebben vroeger gezegd, dat E. FORBES reeds een geslacht *Slabberia* onder de *Coelenterata* had gevormd.

Fig. 3. *Gehoornde zeewater-luis* SLABBER. — *Cetochilus septentrionalis?* volgens VAN BENEDEN in een' brief van 30 December 1861.

Fig. 4. *Zeerups* SLABBER. — *Dendronotus arborescens?* VAN BENEDEN in denzelfden brief.

Fig. 5. *Een zeediertje* SLABBER. Het is de larve van een annulatum, volgens VAN BENEDEN in een' brief van 21 Augustus 1861 van *Leucodorum ciliatum.* De juistheid dezer opgave blijkt, als men de door SLABBER gegevene afbeelding vergelijkt met die, welke door H. FREY en R. LEUCKART gegeven is in hunne voortreffelijke *Beiträge zur Kenntniss wirbelloser Thiere.* Braunschweig, 1847. 4°. Pl. I. fig. 19.

Tab. XVIII. Fig. 1. *Langwerpig vierkante zeekrabbe* SLABBER. Uit deze figuur hebben HERBST en FABRICIUS (*Entom. Syst.*, II. p. 442, 443) eene soort gevormd, die zij onderscheiden als *Cancer granarius.* Het is de *Megalopa Montagui* van LEACH, *Malac. Brit.*, Tab. XVI, fig. 1–6, welke opgave van mijnen overleden vriend Dr. W. DE HAAN ik niet heb kunnen vergelijken. Volgens hetgeen wij thans van de metamorphosen der tienpootige schaaldieren weten (vergelijk boven hetgeen bij Tab. V is opgeteekend), komt mij het geslacht *Megalopa* (of *Megalops* EDW.) zeer twijfelachtig voor, en kan men in de afbeelding van SLABBER niet anders zien dan de larve van eene krabsoort. Eene overeenkomstige figuur vindt men in de *Philos. Transact. for* 1858, Pars II. Pl. 43 FF', welke de larve van *Cancer moenas* is; zie SPENCE BATE, *On the Development of Decapod Crustacea,* ald. p. 589—605.

Fig. 2. *Een Oost-Indische zeekrabbe* SLABBER. — Deze figuur stelt eene soort van *Inachus* FABR., *Leptopodia* LEACH voor; verwant met haar is *Inachus sagittarius,* welke echter van de West Indische zee afkomstig is.

Uit deze opgaven blijkt, dat in het werk van SLABBER vele figuren voorkomen van soorten, welke vóór hem niet waargenomen waren; wij vermelden slechts de geslachten *Sagitta*, *Noctiluca* en *Podopsis*. Wij hebben ook opgemerkt, dat hij de metamorphosen der Crustacea gedeeltelijk ontdekt, en dat hij de larven van *Cirripedia* gekend heeft, zonder ze evenwel als zoodanig te herkennen, lang voordat ze (in onze dagen eerst) op nieuw gevonden werden. Het ontbrak SLABBER aan de noodige wetenschappelijke vorming om van zijne waarnemingen behoorlijk gebruik te maken. Zijne beschrijvingen zijn onvoldoende en oppervlakkig, maar zijn werk zal in de geschiedenis der wetenschap altijd belangrijk blijven, ook omdat de daarin vervatte afbeeldingen dienen tot grondslag van de systematische namen van enkele geslachten en soorten, die in de klasse der schaaldieren door FABRICIUS en LATREILLE, en in die der Acalephen door PÉRON, LESUEUR, LAMARCK en anderen, dikwerf enkel op gezag dier afbeeldingen, zijn opgerigt.

Hoezeer deze figuren, volgens de eischen der hedendaagsche wetenschap beoordeeld, dikwerf niet naauwkeurig genoeg zijn, onderscheiden zij zich toch over het geheel voordeelig, wanneer men ze met die van SLABBER's tijdgenooten, met die b. v. van zijnen landsman en geleerden vriend BASTER vergelijkt. De *Natuurkundige uitspanningen* van laatstgenoemden Schrijver behelzen minder nieuwe en grootendeels grootere soorten; zij zijn genoegzaam door de aanhalingen der *Systematici* opgehelderd, zoodat er minder behoefte bestaat om daarop een' *Commentarius* te schrijven.

Leiden, Maart 1862.

DE

LICHTENBERGSCHE FIGUREN.

DOOR

V. S. M. VAN DER WILLIGEN.

1. Ter voortbrenging dezer figuren gebruik ik, naar de wijze door Prof. RIESS *) aan de hand gedaan, dunne metalen platen, die met eene laag pik zijn bedekt. Mijne platen zijn van rood koper en ongeveer 12 centimeters lang en breed, en bedekt met eene piklaag ongeveer 2 mill. dik; ter voortleiding der electriciteit naar de horizontaal liggende plaat gebruik ik bij voorkeur eene verticaal staande en geïsoleerd bevestigde stang van 3 mill. dik en 2 decimeters lang en onder en boven met bollen van omtrent 15 mill. middellijn voorzien. Van tijd tot tijd laat ik de electriciteit, in plaats van uit zulk een bol, uit een punt op de piklaag afvloeijen, en ook daarvoor heb ik terstond de gelegenheid bij de hand, dewijl een der bollen van de stang kan worden afgeschroefd en dan de scherpe punt der stang in zijne plaats kan worden gebezigd. Meestal rust de onderste bol tegen de piklaag, maar voor andere onderzoe-

*) *Die Lehre von der Reibungs-Electricität*, T. II, p. 204.

kingen kan ik dien bol ook op iederen willekeurigen afstand daarboven stellen. De koperplaat, waarop de piklaag gelegd is, rust bij de proeven op een of ander metalen voorwerp, dat ten overvloede nog door een daaraan bevestigden ketting verder kan worden afgeleid.

2. Eene Leidsche flesch van 3.7 vierkante decim. bekleede buitenste oppervlakte wordt uit de hand met den knop aan den conductor der electriseermachine gehouden, waarbij alzoo het buitenste bekleedsel van zelf voldoende wordt afgeleid; de flesch wordt sterk geladen en dan ter ontwikkeling eener Lichtenbergsche figuur gebezigd. Daartoe wordt de knop der flesch digt tegen of wel op een kleinen afstand van het bovenste bolletje van de geïsoleerde verticale stang gehouden, waarbij de onderste bol der stang tegen de piklaag rust, terwijl het buitenbekleedsel der flesch voortdurend wordt afgeleid met de hand, daar zij eenvoudig om de buitenste bekleeding wordt vastgehouden. Bij aanraking vloeit de electriciteit geleidelijk over; bij merkbaren afstand tusschen de knoppen van flesch en stang springen achtereenvolgend 10 à 20 kleine vonkjes van den knop der flesch op de geïsoleerde stang over en op beide wijzen wordt, terwijl die electriciteit zich op de piklaag gaat verbreiden, aan de eerste voorwaarde voor de Lichtenbergsche figuren voldaan. De flesch wordt dan weggenomen, de stang voorzigtig weggedraaid, waarbij zij tevens van de overblijvende electriciteit wordt ontladen, de pikplaat wordt opgenomen en met menie en harspoeder bestrooid, die uit een fijn zamengebonden linnen lapje, waarin zij gemengd zijn, worden gezift. Op het pik komt dan eene figuur voor den dag, die aldus is zamengesteld: in het midden juist op de plaats waar de knop der stang rustte een rood vlekje, meestal gevormd uit drie, vier of vijf nevens elkander gelegene kleinere vlekjes, die op de plaats waar de bol aanraakte zamenkomen en naar buiten flaauwer uitloo-

pen; rondom dit roode vlekje eene ledige cirkelvlakte, waarin dus het pik zigtbaar blijft; dan een meer of minder afgewerkte gele cirkelvormige band van harspoeder, die aan den binnenkant flaauwer begint, iets meer naar buiten eene dikkere laag van harspoeder toont en verder eene merkbaar geringere maar meer gelijkmatige dikte behoudt; eindelijk, aan den buitenrand van dezen cirkelvormigen band eene menigte lange gele stralen van verschillende lengte, die zelve nog dikwijls vertakt zijn en waaraan men vast, vooral aan de boven-uiteinden, waarneemt, dat zij niet uit éénc poederstreep, maar dikwijls uit twee fijnere strepen bestaan, die aan elkander evenwijdig zijn en door eene dunnere vereenigingslaag van poeder te zamen verbonden zijn; het komt mij voor alsof de gele band, die nooit zuiver is, eigenlijk alleen door de dikkere ondereinden dezer stralen gevormd wordt. Deze figuur is die, welke men niet ten onregte de positieve zon heeft genoemd, dewijl zij door positieve electriciteit gevormd wordt, zoo als ook hier plaats had, omdat eene gewone electriseermachine positieve electriciteit op den conductor levert, en dewijl zij in voorkomen wel iets van eene zon heeft. Het geheel is hiermede echter nog niet volkomen beschreven; op een zekeren afstand om en tusschen de stralen ligt weder niets en is dus het zwarte pik bloot te zien; maar midden tusschen elk paar stralen bespeurt men nog een smal rood streepje en tot een merkbare grens is de hoofd-figuur door enkel rood poeder omgeven; verder op, op grooter afstand, ligt rood en geel poeder in eene gelijke laag dooréén gemengd en houdt dus het verschijnsel op.

De grootte van den onbedekten kring binnen den gelen cirkelvormigen wal hangt af van de sterkte van de lading der flesch en de hoeveelheid der op de geïsoleerde staaf overgegane electriciteit en kan, door de geleverde electriciteit te verminderen, wel tot nul teruggebragt worden: dan

schiet er van de geheele zon niets anders over dan de stralen, geschaard rondom een rood vlekje, zoodat die van meer nabij uit dit middelpunt uitgaan.

3. Nu wordt eene andere met pik bekleede koperplaat genomen. Dezelfde Leidsche flesch wordt geïsoleerd op een harskoek geplaatst en haar buitenbekleedsel tegen den conductor gebragt. De knop wordt afgeleid, en na eenige omwentelingen der schijf is de flesch op nieuw geladen, van buiten nu met positieve en van binnen met negatieve electriciteit. De flesch wordt bij haar buitenbekleedsel opgevat en de knop gebragt in de nabijheid van den bovenen knop van de geïsoleerde stang, wier onderste knop op de pikplaat rust. De wijze van handelen is in alles gelijk aan die, welke voor de eerste figuur gevolgd werd. Wanneer nu de pik met het mengsel bezift wordt, verkrijgt men een rooden cirkelvormigen band, waar het poeder digter naar den buitenkant het dikste ligt en aan den binnenkant veel dunner uitloopt, terwijl aan die binnenzijde allerlei rode slangetjes en streepjes zijn vastgehecht, die eenigzins samenloopen naar het punt waar de bol van de stang op het pik rustte. Enkele malen nam ik drie of vier kleine zijde takjes waar, die uit dit punt uitloopen en zich midden tusschen de roode bandjes voegen. Tot op eenigen afstand van den buitenrand van den rooden band ligt niets, maar verder op eene gelijke laag van het mengsel, waaromtrent niet gemakkelijk valt uit te maken of het digter bij den rooden band wat geler is, dan verder af. Deze roode figuur vormt de *negatieve* Lichtenbergsche figuur.

4. Ook in verdunde lucht heb ik gepoogd deze figuren voort te brengen. Ik gebruik daartoe een klok met koperen dekstuk, terwijl een koperen stang van ongeveer 3 mill. dik, door een lederen doos luchtdigt omsloten, in dat koperen dekstuk op en neder kan worden bewogen en aan

hare respectieve uiteinden binnen en buiten de klok met koperen bollen voorzien is. Onder de klok werd een schaaltje met chloretum calcii geplaatst en daarnevens, behoorlijk op een metaalstuk rustende, de met pik bekleede plaat. De koperen stang werd dan zoo ver doorgeschoven tot de binnenste bol behoorlijk met de piklaag in aanraking was en daarna de lucht weggepompt. Op dezelfde wijze als vroeger heb ik dan òf positieve òf negatieve electriciteit op de piklaag laten afvloeijen, door den knop der Leidsche fleesch bij of tegen den naar buiten uitstekenden knop van de stang te houden. De lucht werd dan weder ingelaten en de piklaag met het gemengde poeder bezift. Bij een vacuum van omtrent 15 mill. kreeg ik, zulks geef ik gaarne toe, op de plaat eigenlijk niets meer te zien dan een enkel onregelmatig geel of rood vlekje, waaraan geen bepaalde vorm meer te erkennen was, en dat hier of daar midden in eene goed gemengde laag van geel en rood poeder gezien werd, zonder dat er eenige afscheiding, waar het pik bloot moest gelegen hebben, was waar te nemen.. Maar het mag bij een vacuum van 20 mill. geweest zijn, dat ik nog zeer duidelijk, bij de aanwending van positieve electriciteit, hier en daar op grooten afstand van het middelpunt gele uitloopers waarnam, die wel voor niets anders dan voor de stralen van de positieve zou mogen worden gehouden; zij waren wel verbreed, maar bezaten hetzelfde voorkomen als vroeger, namelijk twee scherpe en sterker geel gekleurde fijne strepen, verbonden door eene breedere strook, waar het poeder wat dunner lag. De plaat, die ik hierbij gebruikte, was 12 centimeters breed en ongeveer 20 centimeters lang; maar toch houd ik haar nog te klein voor de proeven in vacuo van kleiner druk.

5. Door menie te ziften uit linnen wordt de menie positief electrisch, en evenzoo wordt harspoeder door linnen gezift negatief. Het electrisch geworden poeder hecht zich

bij voorkeur op die plaatsen van het pik, waar ongelijknamige electriciteit overig bleef; dus zal eene roode bedekking een overschot van negatieve en eene gele een overschot van positieve electriciteit aanwijzen. Die plaatsen, waar geen electriciteit op het pik wordt gevonden, zullen gelijkmatig met rood en geel poeder, onder elkander gemengd, bedekt worden, tenzij naastgelegen geëlectriseerde plaatsen zich het voor haar bestemde poeder toeëigenen, wanneer zij bloot zullen blijven en het zwarte pik zullen laten zien.

6. In de klemmen van een algemeenen ontlader van HENLEY heb ik twee verticale kleine stangen bevestigd, die van onderen voorzien waren met kleine bollen van omtrent een centimeter middellijn. Op het tafeltje heb ik eene met pik bekleede plaat gelegd; toen heb ik de beide bolletjes van de verticale stangen op de pikplaat laten rusten en de electriciteit van den conductor der electriseermachine door het eene bolletje op die plaat laten afvloeijen. Na eenige omwentelingen der machine werd het pik weggenomen en het daarop gezifte poeder toonde op de plaats, waar het bolletje had gerust, een rood vlekje, en verder op eenigen afstand daar rondom de gele positieve zon, die zich in niets anders van die van §. 2 onderscheidde, dan hierdoor dat de gele band beter uitkwam en dus de stralen bij haar begin meer inéén liepen. Wanneer het tweede bolletje goed was afgeleid geweest en zoo digt op de pikvlakte bij het eerste geplaatst was, dat eene vonk tusschen die beide bolletjes oversprong, dan alleen werd ook de plaats van dit tweede bolletje door een rood vlekje aangewezen, dat midden tusschen de gele stralen van de zon van het eerste gereserveerd was. Een enkele maal heb ik de pikplaat hierbij gebruikt, terwijl het pik ten gevolge van de voorafgaande verwarming nog taai was, en toen heb ik in het pik even mulk eene zon gekregen als anders met geel poeder. De stralen dezer zon werden blijkbaar door zeer fijne voren

of groeven gevormd, die de electriciteit in het pik had gegrift. Wanneer men gedurende de afvloeijing der electriciteit tabaksrook of den adem tegen de harde piklaag blaast, dan ziet men eenige oogenblikken in den aanslag de zonfiguur evenzoo voor den dag komen.

7. Nog op eene andere manier kan men de Lichtenbergsche figuren verkrijgen, en wel beide positieve en negatieve tegelijkertijd. Daartoe bezig ik weder den ontlader van HENLEY. De met pik bekleede plaat rust weder op het tafeltje en op haar, eenigen afstand van elkander, de beide bolletjes van de verticale ingeklemde kleine stangen; de ontlader wordt nu gebezigd tot ontlading eener Leidsche flesch. Ik heb daarbij eene Leidsche flesch gebezigd van 40 vierkante decimeters bekleede buiten-oppervlakte; maar eene van 13 vierkante decimeters oppervlakte zal evenzoo voldoende worden bevonden. De stangen van den ontlader werden niet dan op het laatste oogenblik met de bekleedsels der flesch verbonden: dat is, eerst kort voor de ontlading werd de eene in metalliek verband gebragt met het eene bekleedsel, terwijl dan de zamenhang tusschen de andere stang en het tweede bekleedsel door eene ontlaadtang gevormd werd. Nadat de vonk was overgegaan, werd het pik met het poeder bestrooid en dan verkreeg ik rond de negatieve bol eene langwerpige roode vlek, die zich zelfs uitstrekte tot de plaats, waar het positief geworden bolletje op het pik had gerust. Het poeder lag op deze vlek vrij gelijkmatig verdeeld; achter het negatief geworden bolletje was zij zeer scherp door een halven cirkel afgerond, waar het poeder wel iets dikker scheen te liggen; aan den positieven kant liep zij onregelmatiger en met eene dunnere en meer ongelijke laag uit; dan volgde aan dezen positieven top eene smalle zwarte afscheiding en daar rondom eene een weinig meer dan drie vierden van een cirkel innemende gele zon, die den top der roode vlek als eene aureole of stralenkroon omgaf.

8. Ik heb toen door eene ingevoegde natte streng de ontlading der flesch vertraagd. De flesch was van binnen met positieve electriciteit geladen; de natte streng was aan den eenen poot van de ontlaadtang bevestigd, en de ontlading werd zoodanig bewerkstelligd, dat de vochtige streng aan den positieven kant tusschen ontlader en knop der flesch kwam te liggen. Na bestrooijing met het poeder toonde de figuur deze bijzonderheid, dat onderscheidene stralen der positieve figuur meer vertakt waren, dat is, in twee of drie takken uitliepen en dat zich midden in de langwerpige roode vlek eene gele vlek had gevormd.

9. Nu werd het buitenbekleedsel der flesch tegen den conductor geschoven. Na de lading, waarbij dus de negatieve electriciteit aan de binnenzijde kwam, werd het buitenbekleedsel met een geleider aangeraakt, ten einde juist als zoo even de overmaat aan vrije electriciteit op het binnenbekleedsel te verkrijgen en dus de proeven zooveel mogelijk gelijksoortig te maken. De natte streng werd nu, met behulp van de ontlaadtang, aan den negatieven kant dat is weder tusschen den knop der flesch en den ontlader ingevoegd. Het opgestrooide poeder gaf nu, nadat de ontlading had plaats gegrepen, eene meer afgeronde roode negatieve figuur, die aan den omtrek al vrij regelmatig met gele korte en regte takjes of sprankjes bezet was, die haar wel eenigzins het voorkomen gaven van een getand rad; deze gele takjes waren zelfs tot op een zekeren afstand binnen de roode figuur nog te volgen, hoewel zij daar bijna door het roode poeder onkenbaar werden. Naar den positieven kant was deze figuur eerst uit eenige langere roode franjes of slangetjes zamengesteld en verder meer verloopen, totdat zij door de weêr ruim drie vierden van den omtrek innemende gele stralenkroon omgeven werd.

10. De beschrijving der eigenlijke Lichtenbergsche figuren is hiermede geëindigd; alleen zij nog gezegd, dat

de aanraking van den knop der flesch bij de wijze van § 2 en 3 met den bovensten bol der stang al vrij onverschillig is; men moge de electriciteit bij kleine vonkjes uit de flesch op het bolletje der stang laten overspringen, of wel, de flesch terstond met dat bolletje in aanraking brengen, in beide gevallen verkrijgt men de figuren even goed.

Anders is het evenwel gelegen, wanneer men den ondersten bol der stang op een tamelijken afstand van de ondergelegde met pik bekleede plaat houdt; dan toch verkrijgt men bij bestrooijing op de plaats, die verticaal onder de stang heeft gelegen, eene gele vormlooze vlek, wanneer men positieve electriciteit liet toestroomen, en eene roode vlek, wanneer men negatieve toevoerde, evenzoo als RIESS dat op eene eenigzins andere wijze verkreeg.

11. Hoewel het nu mijn doel niet is, om eene geheel afgewerkte verklaring van het verschil in vorm der positieve en negatieve figuren te geven, wil ik toch een en ander bijbrengen, dat als ter zake dienende kan worden beschouwd. Men heeft meer dan eens, en reeds voor lang, gewezen op het verschil in vorm, waaronder positieve en negatieve electriciteit in het donker uitstroomen; men heeft wel eens dat verschil willen toeschrijven aan de verschillende spanning, waarmede men positieve en negatieve electriciteit, de eerste van het glas en de tweede van de kussens van eene gewone electriseermachine op den conductor opving; men heeft meer dan eens dat verschil in vorm van het licht der uitstroomende positieve en negatieve electriciteit uit eenen of anderen invloed van, of eene of andere wijziging door, de omgevende lucht willen verklaren. Maar mij dunkt, wij hebben nu lang genoeg met den inductieklos van RHUMKORFF in het luchtledige, dat is in vacua waarin alleen eene kleine hoeveelheid lucht was overgebleven, onder allerlei vormen, proeven genomen, om aan te ne-

men en kortweg te verklaren, dat de wijze van uitstrooming der positieve electriciteit verschilt van die der negatieve, dat de oorzaak daarvan voor ons verborgen is en dat dit verschil alleen uit het wezen dier kracht zelf kan worden afgeleid en dat dus alleen de eigenlijke wijze van voortplanting van hetgeen wij electriciteit en electrischen stroom noemen, den eigenlijken oorsprong van dat verschil in zich sluit, en om ons ten slotte neder te leggen bij het feit: er bestaat, bij die lichtende uitstrooming, een verschil tusschen positieve en negatieve electriciteit en de verklaring daarvan ligt niet in uitwendige bijkomende oorzaken maar in den aard der kracht zelf. Hoe ver toch de atmospheer, waarin de electriciteit overgaat, mag verdund zijn, de vorm waaronder het licht aan de positieve en negatieve pool optreedt of liever het verschil tusschen die beide vormen is juist daardoor des te scherper voor den dag gekomen.

12. Hetgeen wij nu bij de ontlading in het luchtledige waarnemen, wordt, mijns inziens, in de Lichtenbergsche figuren, ons, als op eene vlakte uitgespreid, te aanschouwen gegeven. Wanneer de lucht nog niet voldoende is weggepompt, ziet men, bij ontlading eener flesch, of bij opvolgende overvoeringen van electriciteit van den conductor of bij ontlading van RHUMKORFFS toestel vaak vele en velerlei vertakte spranken en stralen van den positieven bol uitgaan, die dikwijls hunnen weg langs den binnenwand van het electrisch ei zoeken, terwijl de negatieve bol hoogstens met een klein verlicht vlekje gloort. Wordt het luchtledige gaandeweg volkomener, dan smelten die positieve stralen voor ons zamen in het pluimlicht en het glorende vlekje op den negatieven poolknop breidt zich al verder en verder uit en omvat dikwijls een gedeelte van den draad of stang. Denk ik mij nu in dien eersten minder ontwikkelden toestand eene platte horizontale vlakte tegen den positieven poolknop aangelegd en daarop die spranken en stralen in

horizontale rigting opgevangen en naar alle rigtingen uitgespreid, dan vind ik daarin den sleutel voor de positieve Lichtenbergsche figuren. Stel ik mij verder eene horizontale vlakte tegen den negatieven poolknop gelegd voor en daarop het blaauwe glorende licht als uit het punt van aanraking overvloeijende, dan zie ik daarin eenen weg ter verklaring der negatieve figuren.

13. Aan de positieve electriciteit ken ik de eigenschap toe om zich in scherpe regte en gebogen lijnen en stralen voort te planten en bij voorkeur uit een enkel punt uit te gaan, terwijl ik voor de negatieve de eigenschap wil hebben aangenomen, om zich bij voorkeur bij hare voortbeweging over eene vlakte uit te breiden en van alle punten, van de geheele oppervlakte van den geleider, of liever van het poolstuk, te gelijker tijd uit te gaan; dan zie ik zamenhang tusschen de verschillende verschijnselen, en heb ik althans één gezigtspunt, waaruit ik onderscheidene verspreide feiten kan zamenvatten, hoe gebrekkig men mijne opvatting of hypothese ook moge noemen. Ik weet wel, op die wijze heb ik niets bijgebragt ter opsporing van de oorzaak van dat verschil in uitstrooming: maar ik heb toch dit kenschetsende onderscheid nader geformuleerd, en ik heb het teruggevoerd tot een specifiek onderscheid tusschen de electriciteiten zelven, hoe men de kracht ook noemen moge, en ik wacht de nadere oplossing van het raadsel van eene juistere kennis omtrent de electriciteit zelve en omtrent den galvanischen stroom.

Dat de positieve electriciteit die eigenschap overal handhaaft, ziet men reeds in de twee of drie gele takjes, die ik boven, onder een negatief geladen knop, vond en in de gele tandjes en streepjes, die ik in de negatieve figuur bij de proef van § 9 voor den dag zag komen; en de eigenschap der negatieve electriciteit, om zich bij voorkeur over eene vlakte-uitgebreidheid voort te bewegen, zie ik

reeds uitkomen in die kleine roode vlekjes, die ik op de pikplaat vond op de plaats waar eene positieve knop gestaan had.

Het proces, waarmede de verspreiding der electriciteit plaats grijpt, zoo als wij die in de Lichtenbergsche figuren voor den dag zien komen, denk ik mij aldus: wanneer de knop met positieve electriciteit geladen wordt, dan wordt voor en onder het afvloeijen dezer electriciteit op en in de pikplaat negatieve electriciteit geïnduceerd; het grootste deel daarvan wordt door de afvloeijende positieve electriciteit geneutraliseerd; maar een gedeelte juist onder den knop blijft over en geeft aanleiding tot het roode vlakje; terwijl de plaats, waar de positieve electriciteit de ongelijknamige neutraliseerde, door het poedervrije pik van de naaste omgeving wordt aangewezen, welke onbedekte plaats aan den buitenkant dooreen zoo regelmatig is afgerond, door de neiging der negatieve electriciteit om van alle kanten der vlakte gelijkelijk toe te vloeijen. Rrondom die bloote ruimte volgen dan de positieve stralen, die naar alle rigtingen uitgaan, waar die electriciteit geene negatieve meer te neutraliseren vond.

Wanneer daarentegen de bol met negatieve electriciteit geladen werd, ontstaan op de plaat allerlei spranken en stralen van positieve electriciteit, die door inductie wordt opgewekt; bij de gewone wijze om Lichtenbergsche figuren te maken van § 3, vond ik daarvan de overblijfsels in die twee of drie gele sprankjes die ik ontdekte, doch bij de proef van § 9 vond ik overblijfsels in menigte. Het grootste deel dezer positieve geïnduceerde electriciteit wordt echter door de uitvloeijende negatieve geneutraliseerd, zoo als zigtbaar is in de menigte zwarte, dat is onbedekte, takjes die in de negatieve figuur uit het midden uitgaan, of liever in de slangvormige en verscheurde aanhangsels, waardoor die figuur aan den binnen-

kant begrensd is, welke laatste de plaatsen aanwijzen, waar de uitstroomende negatieve electriciteit geene positieve electriciteit te neutraliseren vond. Hetzelfde is ook duidelijk op te merken aan de zeer lange slangetjes waarin de negatieve electriciteit in § 9 zich naar de positieve uitstrekte. Verder op vindt de negatieve electriciteit niets meer, dat haar neutraliseert, en kan zij zich dus volgens het verloop van eene cirkelvlakte verder uitbreiden. Mogt men hier niet aan de neutralisering van opgewekte positieve electriciteit rondom den knop willen denken, dan zal men waarschijnlijk moeite hebben om te verklaren, waarom het roode poeder eerst verder op, dat is op grooter afstand dan de slangetjes, zijne dikste laag vormt.

14. De proeven in luchtverdunde ruimte, met bijvoeging van chloretum calcii, heb ik gedaan om te onderzoeken in hoe verre de aanwezigheid der lucht geëischt wordt, om Lichtenbergsche figuren voort te brengen. Ik zoude niet gaarne beweren, dat lucht of eenige gas-soort daarbij gemist kon worden, dewijl met toenemende verdunning de stralen en spranken der positieve electriciteit ten slotte voor ons zamenvloeijen in de pluim, waarin zij als volkomen worden opgelost en waarbij dus ook het stralig voorkomen der positieve figuur ten slotte wel geheel moet verdwijnen; even zoo als ook de uitstrooming der negatieve electriciteit, die zich al over grooter en grooter deel van den negatieven poolknop in ons electrisch ei verbreidt op onbegrensde vormen van de negatieve Lichtenbergsche figuren heenwijst. Ik zal niet beweren, dat ik bij die proeven alle vochtigheid uit de klok heb weggenomen, daar het toch bijv. zoo uiterst moeijelijk zal zijn om alle sporen van waterdamp van de wanden te doen verdwijnen; maar ik wil toch vermelden, dat bij mijne wijze van opvatting de vochtigheid kan gemist worden, terwijl bij RIESS de geheele verklaring op de vochtigheid

van den omgevenden dampkring berust. Mogt al, bij mijne wijze van beschouwen, de aanhangende vochtigheid het vermogen bezitten om boven de eene plaats van de piklaag de andere beter geleidend te maken en zulks door de overgevloeide electriciteit doen aanwijzen en dus door hare toevallige verspreiding een bijkomenden invloed op de figuren uitoefenen, dan nog zal men zulks niet als een bewijs voor de behoefte aan het aanwezig zijn van vochtigheid opvatten, veel minder haar als primaire oorzaak willen voorstellen.

15. Door RIESS wordt de bekende proef van LULLIN met de Lichtenbergsche figuren in verband gebragt. Ik wil alleen vermelden, dat met klimmende lading der flesch het gaatje onder het negatieve stukje bladtin verdwijnt, en daarvoor zelfs twee of drie kleinere, ter halverwege tusschen de beide stukjes bladtin, of onregelmatig verdeeld in de plaats treden. Overigens moet men opmerken, dat het hier geldt eene ontlading met eene vonk en niet met pluimlicht, en dat het verschijnsel nog veel algemeener moet worden onderzocht.

GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 28sten JUNIJ 1862.

Tegenwoordig de Heeren: P. BLEEKER, W. VROLIK, C. J. MATTHES, F. J. STAMKART, M. C. VERLOREN, G. E. VOORHELM SCHNEEVOOGT, G. A. VAN KERKWIJK, R. VAN REES, P. HARTING, D. J. STORM BUYSING, A. H. VAN DER BOON MESCH, E. H. VON BAUMHAUER, F. KAISER, J. VAN GEUNS.

Het Proces-Verbaal van de gewone Vergadering van den 31sten Mei j.l. wordt gelezen, goedgekeurd en vastgesteld.

Worden gelezen brieven, waarmede de Heeren VAN HASSELT, BUYS BALLOT, VAN DER KUN, BRUTEL DE LA RIVIÈRE, SCHLEGEL, SNELLEN VAN VOLLENHOVEN zich over het niet bijwonen dezer Vergadering verontschuldigen. — Aangenomen voor berigt.

Worden gelezen brieven ten geleide van boekge-

schenken van de volgende Heeren: 1°. Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage, 19 Junij 1862); 2°. SWAVING (Batavia, 29 April 1862); 3°. A. SCHRÖTTER, algemeenen Secretaris der Kaiserliche Akademie der Wissenschaften (Wien, 19 April 1862); 4°. C. H. SCHULTZ, Directeur der Polichia (Diedesheim, 29 Maart 1862); 5°. BETTERMANN, Bibliothekaris van het Verein von Alterthumsfreunden im Rheinlande (Bonn, 18 Mei 1862); 6°. GRUNERT (Greifswald, 5 December 1861); 7°. J. ROSENTHAL, Secretaris der physicalisch-medicinische Gesellschaft in Würzburg (Wurzburg, 8 April 1862); 8°. A. AMUSSAT (Parijs, 5 Mei 1862). — Wordt besloten tot schriftelijke dankzegging en tot plaatsing der boekgeschenken in de Boekerij.

Worden gelezen brieven tot dankzegging voor ontvangen boekgeschenken van de volgende Heeren: 1°. Gedeputeerde Staten van Friesland (Leeuwarden, 10 Junij 1862); 2°. Curatoren van het Athenaeum Illustre te Amsterdam (Amsterdam, 30 Mei 1862); 3°. A. N. GODEFROY, Secretaris der Maatschappij tot bevordering der Bouwkunst (Amsterdam, 24 Junij 1862); 4°. J. M. LATINA COELHO, Secretaris der Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Lissabon (Lissabon, 15 Mei 1862); 5°. J. ROULEZ, buitenlandsch lid der Akademie (Gent, 20 Junij 1862). — Aangenomen voor berigt.

De Secretaris berigt van den Heer P. VAN DER STERR (Amsterdam, 11 Junij 1862) ontvangen te hebben Tabellen van waargenomen waterhoogten, welke

hij der Commissie over de daling van den bodem in Nederland ter hand heeft gesteld.

Wordt gelezen de volgende brief van den Heer BLEEKER (Leiden, 20 Junij 1862):

„Ik heb de eer der Afdeeling hierbij, ter opname in hare *Verslagen en Mededeelingen*, aan te bieden eene bijdrage, getiteld: *Description de quelques espèces nouvelles de Silures de Suriname.*

„Het zou mij aangenaam zijn, bij besluit tot opname, te mogen worden ingelicht tegen welk tijdstip ongeveer ik zal mogen tegemoet zien, dat zij worde gedrukt.

„Verscheidene mijner vroeger ingezondene bijdragen nog altijd onafgedrukt gebleven zijnde, neem ik de vrijheid, des betrekkelijk beleefdelijk dezelfde vraag te doen, ten einde bij onmagt der Akademie tot de in de wetenschap zoo wenschelijke en dikwerf zoo noodige spoedige openbaarmaking der ingezondene bijdragen, deze, voor zooveel de mijne betreft, kunnen worden terug verzocht ter beschikbaarstelling aan andere organen der wetenschap."

Wordt besloten de ingezonden Verhandeling in handen te stellen der Commissie van redactie. — Over den inhoud des geleidenden briefs geschiedt eene wisseling van gedachten, waaraan de Heeren BLEEKER, HARTING, VAN DER BOON MESCH, VON BAUMHAUER, de Voorzitter en de Secretaris deelnemen. — Wordt besloten de vraag òf en hoe versnelling kan aangebragt worden in het uitgeven der *Verslagen en Mededeelingen* der Akademie ter sprake te brengen in eene volgende buitengewone Vergadering der Natuurkundige Afdeeling.

De Secretaris leest eene door den Heer BRUTEL E LA RIVIÈRE ingezonden Verhandeling *over de erking van het zeewater op het metaal der sche- en.* — Wordt besloten tot den Heer BRUTEL DE LA IVIÈRE schriftelijk de vraag te rigten, of hij deze erhandeling voor de *Verslagen en Mededeelingen* enscht aan te bieden, dan wel of hij zich zal ver- enoegen met een kort uittreksel daarvan voor het roces-verbaal dezer Zitting.

De Heer F. J. STAMKART deelde, in een voorloo- g Verslag, de uitkomsten mede van berekeningen ntrent den gemiddelden stand van het water in t IJ, volgens de waarnemingen, die sedert het jaar 00, tot in de maand Mei des voorgaanden jaars regeld hebben plaats gehad aan het voormalige ads-Waterkantoor te Amsterdam, dat gestaan heeft de plaats, waar thans eene nieuwe vischmarkt bouwd wordt.

De berekeningen verdeelen zich over twee reeksen, van 18 jaren, en wel de eerste reeks gaande n 1700 tot en met 1717; de tweede reeks van 43 tot en met 1860. — Het opmaken der ge- ddelde maandelijksche waterstanden is, met gun- ge toestemming van den Heer Wethouder belast t de Publieke Werken der Stad Amsterdam, ge- an door een beambte aan het Stads-Waterkantoor. De eind-uitkomst is, dat het water aan de Peil- aal in 1709, 95 *m.m. lager* gestaan heeft dan in 52, met eene middelbare fout dezer uitkomst van 6 streep.

Vóór het afbreken van het oude Waterkantoor

in de maand Junij des voorgaanden jaars, is echter de *nul* of het A.P. der peilschaal, door herhaalde waterpassingen vergeleken met het merk van *Zeedijks hoogte* aan de Kraansluis, en alzoo gevonden, dat deze *nul*, niet 2,676 Ned. El onder *Zeedijks hoogte* aan de Kraansluis, zoo als wezen moest, maar 81 streep te laag geplaatst was.

Vermindert men de gevonden 95 streep verschil in waterstand met dit bedrag, dan blijft er slechts 14 streep ± 6 streep over voor het verschil in waterstand, in een tijdsverloop van omtrent $1\frac{1}{4}$ eeuw.

Spreker maakte hieruit het besluit op, dat er *geen reden bestaat* om eene merkbare zakking van den bodem onder Amsterdam, of omgekeerd een hooger stand van het water voor deze stad *aan te nemen*, en dat alzoo de merken van Zeedijks hoogte als nog de aanwijzers zijn van het oorspronkelijke A.P. Hij besloot met eenige opmerkingen, ook in betrekking tot de heerschende winden, waartoe de gevonden uitkomsten aanleiding geven, en stelde zich voor, later een uitvoeriger schriftelijk verslag aan de Akademie aan te bieden.

Niemand heeft iets verder voor te stellen en de Vergadering wordt gesloten.

INHOUD

VAN

DEEL XIV. — STUK 2.

bladz.

Bijdrage tot de meetkundige theorie der Hoofdassen van Ligchamen. Door G. J. VERDAM. ..... 149.

Eenige aanteekeningen over MARTINUS SLABBER's Natuurkundige Verlustigingen; benevens opgave der systematische namen van de daarin afgebeelde diersoorten. Door J. VAN DER HOEVEN..... 270.

De Lichtenbergsche Figuren. Door V. S. M. VAN DER WILLIGEN... 286.

Gewone vergadering der Afdeeling Wis- en Natuurkundige Wetenschappen, gehouden 28 Junij 1862..... 300.

GEDRUKT BIJ W. J. DE ROEVER KRÖBEN.

VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN

DER

KONINKLIJKE AKADEMIE

VAN

WETENSCHAPPEN.

Afdeeling NATUURKUNDE.

Veertiende Deel. — Derde Stuk.

AMSTERDAM,
C. G. VAN DER POST.
1862.

DE WERKING

VAN HET

ZEEWATER OP HET METAAL DER SCHEPEN.

DOOR

P. M. BRUTEL DE LA RIVIÈRE.

De verwoesting, waaraan sommige metalen, als zij in aanraking komen met het zeewater, en aan boord der schepen meer bepaaldelijk het ijzer, vooral onder daartoe gunstige omstandigheden, zijn blootgesteld, is te algemeen bekend, dan dat het noodig zal zijn daar op te wijzen.

Datzelfde kan evenwel niet gezegd worden, wat aangaat de invloeden, die de waargenomene uitwerkingen veroorzaakt of er het hunne aan toegebragt hebben, om ze te versterken, en waaraan de verschijnselen, waarvan zij vergezeld gaan of gevolgd worden, zijn toe te schrijven. Veel althans is daarbij nog, dat zich niet volledig laat verklaren. Eenige opmerkingen, die mij meer als bijzonderheden zijn medegedeeld, dan als uittreksels van aanteekeningen, bestemd om ze later aan wetenschappelijke beschouwingen dienstbaar te maken, heb ik bijeen verzameld en daaruit enkele gevolgtrekkingen afgeleid, die ik in deze Vergadering kortelijk wensch voor te dragen.

De kiel en de platen van de buitenhuid der ijzeren schepen, beneden de waterlijn, oxyderen ten gevolge van de

inwerking van het zoute water op het metaal. Veelal is de uitwerking zeer ongelijkmatig verdeeld over de oppervlakte van de buitenhuid. Bovendien wordt doorgaande dezelfde plaat in eenige punten veel sterker aangetast dan in andere; zoodat het geen ongewoon verschijnsel is, platen aan te treffen, wier dikte nog zeer voldoende zou zijn, doch die niettemin als onbruikbaar moeten afgesloopt worden, uithoofde zij ingevreten zijn met een groot aantal kleine en ongelijk diepe putten.

De oxydatie van het ijzer is niets ongewoons, en de holten kunnen wel eens het gevolg zijn van het onvoorzigtig verwijderen der zeeplanten enz., die zich tegen de huid hebben aangezet. Doch er bestaan, naar ik meen, gronden, waarop men mag aannemen, dat de beweging van het schip door het water de oxydatie sneller doet voortgaan. En dit niet slechts uithoofde de schuring van de vlocistof tegen het metaal de oxydelaag aanhoudend doet afvallen — hetgeen voornamelijk het geval is bij plaatmeer dan bij gegoten ijzer, — maar ook omdat daarbij ontwikkeling van electriciteit plaats heeft.

Voor dit gevoelen pleiten, in de eerste plaats, eenige proeven, die ik genomen heb met ijzeren plaatjes van ongeveer 25 vierkante duimen oppervlakte. Nadat zij eenige oogenblikken in een bak met zeewater waren gedompeld geweest, en de naald van den multiplicator, waarmede zij in verbinding waren gesteld — die bij het indompelen was afgeweken — tot 0 was teruggekeerd, bragt ik eerst een der plaatjes in beweging, en nam toen den stroom waar, dien BECQUEREL, *Annales de Chemie et de Physique*, XXIV, opgeeft. Vervolgens bragt ik de beide plaatjes in beweging: de afwijking van de naald was aanmerkelijk geringer, doch nam toe, zoo dikwijls ik de betrekkelijke snelheid der plaatjes wijzigde. Eindelijk heb ik nog beproefd, onder welke omstandigheden er een stroom ontstond,

wanneer de beide plaatjes in rust bleven. Na eenige pogingen, die tot niets hebben geleid, gelukte het mij een stroom op te wekken, door de randen van een der plaatjes, na ze beide goed gereinigd te hebben, met behulp eener vijl te kartelen; de afwijking nam toe, telkens als er aan de vloeistof zelfs eene ligte beweging werd medegedeeld.

Het komt mij voor, dat de betrekkelijke beweging der plaatjes en der vloeistof, alsmede de invloed, dien het onderscheid in den toestand der oppervlakken blijkt te hebben, in overeenstemming zijn met hetgeen er plaats heeft, als een ijzeren bodem den Oceaan klieft, of ook op eene reede, waar stroom gaat, ten anker ligt. Is het niet meer dan waarschijnlijk, dat stroom en golfslag bijna aanhoudend de verschillende deelen van de buitenhuid in dergelijke betrekkelijke toestanden, als door de proeven worden aangewezen, zullen verplaatsen?

Een tweeden grond meen ik gevonden te hebben in de aangroeijing van stoffen, als kalk en magnesia, die in het zeewater worden aangetroffen, alsmede van kleine zeeplanten, waartegen zich vervolgens schelpdieren en groote zeeplanten aanzetten.

Behalve dat dit verschijnsel zich laat verklaren uit een verschil in electrischen toestand van het metaal en de genoemde electro-positieve stoffen, zie ik eene bevestiging van die verklaring in de omstandigheid, dat het beleggen van de kiel met reepen zink, gelijk enkele malen, bij wijze van proefneming, tot conservatie van de huid, geschied is, het aangroeijen sterk doet toenemen. Blijkbaar toch staat de galvanische of, zoo men wil, verhoogde galvanische werking, ten gevolge der aanwezigheid van het zink, in naauw verband met het toenemen der aangroeijing, hetzij op de wijze als boven gezegd is, hetzij dat de galvanische werking slechts middellijk als oorzaak optreedt, en het aanzetten der schelpdieren aan de verzwakte oxydatie van het

ijzer behoort te worden toegeschreven. — Het bekleeden met zink geschiedde met geen ander doel, dan om het ijzer, ten koste van het zink, te behouden, doch men is er van afgegaan, omdat men, door het sterke toenemen der aangroeijing, van kwaad tot erger verviel. — De laatste verklaring heeft mede eenige waarschijnlijkheid voor zich, wanneer men daarbij bedenkt, dat de aangroeijing van de koperhuid der houten schepen toeneemt, als deze belegd wordt met zinkplaten, en voornamelijk in de nabijheid van dit metaal; hetgeen men gewoon is daaraan toe te schrijven, dat op die punten minder kopergroen gevormd wordt, welk oxyde, zoo men zegt, de schelpdieren doet sterven en afvallen. Voor zooveel de ijzeren schepen betreft, geloof ik echter mij bij de eerste verklaring te moeten houden.

Nog een derden grond ontleen ik daaraan, dat de aanwezigheid der planten en dieren een merkbaren invloed uitoefent op de oxydatie van het metaal en deze zeer bevordert; hetgeen zich wederom zeer goed uit het bestaan eener galvanische werking verklaren laat.

De verwoesting, waaraan de ijzeren schepen zijn blootgesteld, en waarvoor wij getracht hebben de oorzaken op te sporen, heeft langen tijd een der grootste bezwaren uitgemaakt tegen het bouwen en in de vaart brengen van dergelijke bodems, niettegenstaande de voordeelen, die zij, in andere opzigten, boven de houten schepen aanboden; althans was dit het geval met betrekking tot de handelsvloot. Dat bezwaar bestaat tegenwoordig niet meer, ten minste het behoeft geen bezwaar meer te zijn, sinds men de middelen heeft uitgevonden, om zich tegen de aanvallen van het element, waarin men zich bewegen moet, te wapenen, en voor zoover zij niet geheel zijn af te weren, die, met uitzondering van zeer enkele gevallen, in den aanvang te stuiten.

Een hoofdvereischte is, dat men zorg draagt, de huid

der schepen op gezette tijden behoorlijk te reinigen en te schilderen. Wanneer zij zich, met geene te lange tijdsverloopen tusschenbeide, bij afwisseling in zout en in zoet water ophouden, gelijk doorgaande het geval is met het meerendeel der schepen, die de vloot in onze koloniën uitmaken, is deze omstandigheid reeds voldoende, om de huid te zuiveren. De ondervinding toch heeft geleerd, dat een verblijf van acht of tien dagen reeds voldoende is, om de dieren te doen sterven, en dat alsdan de schuring van het water tegen de huid, bij stroom of als het schip weder onder stoom gaat, de aanhechtsels, grootendeels althans, doet afvallen. Schepen, die zich voortdurend in zout water bewegen, moeten van tijd tot tijd in een droog dok gereinigd worden; in de gematigde luchtstreken minstens eens in het jaar, doch in de koloniën om de vier of ten langste om de zes maanden, hetgeen afhankelijk is van de plaats waar zij zich bevinden.

Ten einde eenig denkbeeld te geven, in welk eene mate de aangroeijing kan toenemen en welke de gevolgen daarvan kunnen zijn, deel ik de onderstaande feiten mede.

Een oorlogsvaartuig had, gedurende eenige maanden, gestationneerd gelegen op de kust van Afrika. De gelegenheid, nòch om eene rivier op te zoeken, nòch om op eene andere wijze de huid te reinigen, had zich gedurende dien tijd opgedaan. Als het, in het vaderland teruggekeerd zijnde, onderzocht werd, bevond men, dat de kiel en de huid op sommige plaatsen zeer sterk waren aangegroeid; en toen, nadat de aanhechtsels verwijderd waren, het ijzer werd geïnspecteerd, bleek het, dat een gedeelte der platen genoegzaam geheel verteerd was en de huid in de nabijheid der kiel over het algemeen dermate geleden had, dat het schip voorloopig voor de dienst moest worden afgekeurd.

Van de *Pékin*, een Engelsch stoomschip, was de kiel, in

acht maanden tijds, gedurende den overtogt van Engeland naar Indië, tot eene dikte van 9 duimen aangegroeid. Het schip, dat geacht werd te behooren onder de vlugge stoomers, had daardoor zooveel in snelheid verloren, dat het niet meer dan $6\frac{1}{4}$ mijl in de wacht maakte.

Opmerking verdient, dat de aangroeijing het sterkste is in de nabijheid van den achtersteven, juist daar waar de stroom langs het schip het krachtigste is. Van twee schepen, de *Etna* in O. I. en de *Suriname* hier te lande, is mij bekend, dat het aldus bevonden werd.

Sterker dan aan boord der ijzeren schepen, vertoont zich, onder sommige omstandigheden, de verwoestende werking van het zeewater op het ijzer aan boord der houten schepen. Wij hebben hier bepaaldelijk het oog op de schroefstoomschepen, die, gelijk de houten schepen in het algemeen, beneden de waterlijn gekoperd en van eene ijzeren schroef voorzien zijn. Deze laatste en de met haar verbondene deelen staan voornamelijk aan de genoemde werking bloot en vertoonen daarvan de onmiskenbare blijken. Om die reden laat men dan ook tegenwoordig in de meeste, men zou kunnen zeggen, in alle gevallen, als het niet soms om de hoogere kosten gelaten werd, de ijzeren schroef vervallen en vervangt haar door eene bronzen, die bovendien, uithoofde van de meerdere taaiheid en veêrkracht der stof, boven een van gegoten ijzer te verkiezen is. Daarmede is wel het kwaad voor een groot deel weggenomen, doch niet geheel, zoo als nader blijken zal.

De aanleiding tot de meer krachtige uitwerking van het zeewater op het ijzer, dan bij de schepen van laatstgenoemde stof gebouwd het geval is, wijst zich als van zelve aan; immers, men heeft hier twee verschillende metalen, van welke het ijzer het electro-positieve is, gedompeld in eene zoutoplossing en onderling in contact.

Het bestaan van contact valt, bij de vele voorzorgen, die er genomen worden, om het te verminderen, niet terstond in het oog. In de eerste plaats wenschte ik daarbij eenige oogenblikken stil te staan, ten einde in het algemeen de betrekkelijke plaatsing der twee metalen te schetsen en aldus, waar het noodig mogt zijn, de zaak eenigzins toe te lichten.

De schroefbos is met de bladen uit één stuk gegoten. Zij wordt geschoven over de eigenlijke schroefas, zijnde dat stuk der as, dat buiten het schip uitsteekt, en met eene spie opgesloten. De schroef hangt in een metalen raam, in zoogenaamde plummelblokken van brons, waarin hare as draait, welk raam tusschen de roer- en achterstevens opgehaald en neêrgelaten kan worden en met de plummelblokken steunt op metalen of houten stoelen, die tegen de stevens zijn aangebragt, als de schroef gestreken is.

Wanneer de schroef van ijzer is, ziet men, dat zij in onmiddellijke gemeenschap is met de koperhuid, en dat deze omstandigheid de oxydatie noodzakelijk zeer zal bevorderen. De feiten, die het laatste kunnen bevestigen, ontbreken niet. Zoo dikwijls toch, als men op houten schepen van ijzeren schroeven gebruik heeft gemaakt, hetzij om de hoogere kosten van het brons te ontwijken, hetzij om proeven te nemen met een nieuw ontworpen vorm, kon men al spoedig, niet zelden reeds na weinige uren, beginselen van oxydatie, meest aan de randen, bespeuren. Na eenigen duur vertoonden deze zich belangrijk ingesleten, niet ongelijk aan een blok hout, waar langs eenigen tijd een touw geschuurd had. En na een nog langer tijdsverloop, verkreeg het ijzer een zwart, potloodachtig aanzien, en werd week gelijk lood, zoodat het zelfs het maken van insnijdingen met een mes toeliet.

Als de schroef van brons is, kan alleen de tusschenas, die de verbinding tusschen de schroef- en machine-assen

vormt en altoos van gesmeed ijzer is, de inwerking van het zeewater ondervinden. Doch daartegen tracht men haar zooveel mogelijk te beschermen.

De tusschenas passeert door een gat in het slemphout, waarin een bronzen koker is geschoven, die eindigt in eene plaat van hetzelfde metaal, welke in het hout is ingelaten en tegen de koperhuid aansluit. Aan den binnenkant loopt deze koker uit op eene pakkingbos, waarin de as kan draaijen, alsmede in- en uitschuiven, en die tevens eene waterdigte afsluiting aanbiedt, waardoor het buitenwater verhinderd wordt in het hol van het schip door te dringen. Het in- en uitschuiven der as is noodzakelijk, indien de schroef- en tusschenassen op eene wijze gekoppeld zijn, als onder anderen plaats heeft aan boord van het stoomfregat *Wassenaar*. Het einde der tusschenas is daar volgens eene vierkante afgeknotte piramide bijgehakt, en in het einde der schroefas is een gelijkvormig gat gemaakt, om de eerste, bij het koppelen, te ontvangen.

De tusschenas is, om het ijzer te beschermen, bekleed of bemanteld met koper of brons, dat haar zoo innig mogelijk moet omsluiten, en volstrekt geen zeewater tusschen beide mag toelaten. Want, wordt dien toegang aan de vloeistof niet belet, dan gaat het doel der bemanteling grootendeels verloren, en zal de as ook op dat gedeelte belangrijk worden ingevreten. De twee metaaloppervlakken, door het zeewater gedeeltelijk gescheiden, en op verscheidene punten in aanraking, doen een stroom ontstaan, waardoor de oxydatie van het ijzer in geene geringe mate bevorderd wordt.

Dat de mantel, in het onderstelde geval, zelfs schadelijk zou werken, gelijk men wel eens heeft voorgegeven, is niet aan te nemen. Immers, daar de pakkingbos zelve van metaal is, zal er, ook zonder den mantel, langs de pakkingbos en den koker bovengenoemd, geleidende verbinding tusschen de as en de koperhuid bestaan; alzoo de verhou-

ding tusschen de metaaloppervlakken niet veranderd zijn.

Kon de tusschenas van brons genomen worden, verzette de mindere hardheid van genoemd metaal zich niet daartegen, dan zoude er een groote hinderpaal uit den weg geruimd, en het nemen van lastige voorzorgen, die toch maar ten deele aan het doel beantwoorden, overbodig gemaakt zijn.

Niettegenstaande de aanwezigheid van den mantel, blijft er, ter plaatse waar de ijzeren tusschenas en de bronzen schroefas gekoppeld zijn, geleidende verbinding tusschen de twee metalen bestaan. De koppeling geheel buiten aanraking met het zeewater te houden, is niet wel mogelijk, gelijk men gemakkelijk inziet. Doch de werking van het zeewater is door de bemanteling beperkt tot een betrekkelijk klein oppervlak.

Aan boord van het stoomfregat *Wassenaar*, was de behakking der tusschenas ongeveer 4 Ned. duimen in lengte afgenomen, binnen eene tijdsruimte van nog geen vier jaren, en had het aanzien als ware er aan geknaagd. In de zijvlakken nam ik belangrijke uithollingen waar, van welke er sommige tot zelfs eene diepte van 3 duimen hadden. De as daarentegen had in het geheel niet geleden.

Op een der groote schepen van de Fransche vloot was een gebrek ontstaan in de bronzen bekleeding der tusschenas, waardoor het zeewater tot deze was doorgedrongen. Nadat er eenigen tijd over heengegaan was, werd het gebrek ontdekt, en bevond men, bij het onderzoeken van de as, dat hare middellijn, die 38 à 40 duimen bedroeg, op sommige punten 10 duimen was afgenomen. De oppervlakte vertoonde zich, afwijkende van hetgeen bij gegoten ijzer wordt waargenomen, als blootliggende weefseldraden, met putten daar tusschen in, waaronder er aangetroffen werden, wier diepte tot 5 duimen bedroeg.

Daarbij kwam, dat van de twee spieën, waarmede de schroef op hare as was gesloten, de eene geheel verdwenen en de andere voor de helft weggevreten was, niettegenstaande deze machinedeelen van de beste ijzersoort gesmeed waren.

Soortgelijke verschijnselen zijn, gelijk te verwachten is, niet beperkt tot de schroef en aangrenzende deelen, maar worden ook elders waargenomen, en vereischen doorgaande zorgen.

De ondervinding heeft geleerd, dat de ijzeren schepen meest te lijden hebben op die plaatsen, waar bronzen kranen buiten boord uitkomen. Uit voorzorg worden de roerstellen en zelfs de zorgkettingen van het roer van brons genomen; wacht men zich, om de pakkingbos der voedingpompen van stoomwerktuigen, waarbij gesmeed ijzeren dompelaarzuigers gebruikt worden, met geel koper te voeren, en zelfs daarin een sluitring voor de pakking van genoemd metaal te plaatsen. Op schepen toch, waar men die voorzorgen verzuimd had te nemen, bleek het, dat al spoedig de dompelaars zoodanig ingevreten waren, dat eene geheele vernieuwing van die machinedeelen noodig was geworden. Gewoonlijk worden de dompelaars van brons. of metaal genomen. Nog een voorval, herinner ik mij, had plaats aan boord van Z. M. brik *Meermin*, en is mij door een der officieren medegedeeld. Genoemd vaartuig lag, in 1847, in de haven van Curaçao, met het achterschip naar den wal gewend. Twee ankerkettingen waren uit de kluizen langs het schip naar achteren genomen, daar bijgenaaid en voorts aan een meerpaal op den wal vastgemaakt. Ofschoon men de kettingen van afstand tot afstand opgevangen had, waren er toch van de schalmen der afhangende bogten in aanraking gekomen met de koperhuid, en men bevond, dat juist deze schalmen na eenigen tijd ingevreten waren, zoodat men op sommige punten, in de holten, den vinger konde leggen.

Het lijdt bij mij geen twijfel, of dergelijke voorvallen hebben zich meermalen voorgedaan, zonder dat men de ware oorzaak heeft vermoed, of zelfs op het denkbeeld is gekomen, het verschijnsel toe te schrijven aan de toevallige zamenwerking van krachten, opgewekt door het in aanraking komen van twee verschillende metalen, terwijl zij in zeewater gedompeld waren. Intusschen behoeft het niet gezegd te worden, dat zij de schromelijkste gevolgen kunnen na zich slepen, en wel verdienen, dat men er de aandacht op vestige, ten einde de oorzaken op te sporen, opdat men, naar aanleiding daarvan, in de gelegenheid worde gesteld, doeltreffende voorzorgen te nemen.

Ik herhaal hier, hetgeen ik bij den aanvang dezer beschouwingen, over de houten schepen sprekende, gezegd heb, dat, naar het mij voorkomt, de verwoesting, waaraan het ijzer is blootgesteld, voldoende verklaard wordt door aan te nemen het bestaan eener galvanische werking, veroorzaakt door de nabijheid van het koper; ik voeg er thans bij, dat de medegedeelde verschijnselen en waarnemingen die uitspraak schijnen te bevestigen, en dat zij tevens de bewijzen leveren, dat er buitengewone invloeden werkzaam moeten zijn, om de oxydatie tot eene hoogte op te voeren, als waarvan de verkregene uitkomsten de niet te miskennen blijken dragen.

Wenschelijk komt het mij voor, dat er met verschillende metalen proeven genomen worden, ten einde te onderzoeken, in hoe verre er nog andere oorzaken kunnen aanwezig zijn, door wier zamenwerking het ijzer meer of minder sterk zal worden aangedaan. Bij zoodanige onderzoekingen, acht ik een hoofdvereischte te zijn, dat de platen in stroomend zeewater worden geplaatst, ten einde toestanden te verkrijgen, die zoo nabij mogelijk in overeenstemming zijn met de werkelijkheid aan boord der

schepen. De voorname bouwstoffen echter, om tot juiste uitkomsten te geraken, zullen altijd blijven de bevindingen aan boord opgedaan, toegelicht door een omstandig verhaal van al de bijzonderheden, die daarbij hebben plaats gegrepen en kunnen geacht worden van invloed, hoe gering ook, te zijn geweest.

De pogingen, die men in het werk gesteld heeft, om de oxydatie van het ijzer te keer te gaan, althans te verminderen, door het koper met zink in contact te brengen, hebben, evenmin als bij de ijzeren schepen, tot gunstige resultaten geleid. De galvanische stroom werd, ten gevolge der sterkere spanning tusschen het zink en het koper, van het ijzer afgeleid; daardoor ondervond dit laatste, in veel geringere mate dan vroeger het geval was, de werking van het zeewater. Doch een dergelijk nadeel, als bij de ijzeren schepen, dat wij alreeds genoemd hebben, ontstond ook hier De meerdere nabijheid van de twee metalen gaf aanleiding, althans zoo is het uit te leggen, dat er zich over de koperhuid eene laag waterstofgas verspreidde, die, bij de geringere aanraking van het ijzer, waarschijnlijk meer verdeeld was geworden, en waardoor nu de oxydatie van het koper grootendeels belet werd. De schelpdieren ondervonden niet langer den invloed der oxydelaag, en de aangroeijing nam hand over hand toe.

Dat mij deze verklaring hier meer aannemelijk voorkomt, terwijl ik die door galvanische werking bij het ijzer heb voorgestaan, heeft zijn grond daarin, 1° dat de omstandigden in de beide gevallen verschillend zijn; 2° dat de aangroeijing wel de vaart van het schip tegenwerkt, doch de koperplaten niet doet afnemen, gelijk met het plaatijzer het geval is.

Dat het bekleeden van de huid met Muntz-metaal, een mengsel van 60 deelen roodkoper en 40 deelen zink, in plaats van met roodkoper, gelijk gewoonlijk geschiedt, zou

hebben moeten dienen, naar men wel eens voorgeeft, om de as te beschermen, geloof ik eene dwaling te zijn, op grond van hetgeen men opmerkt bij de ijzeren stoomketels met geelkoperen tuben. Veeleer kan ik mij vereenigen met het gevoelen van hen, die zeggen, dat men uitsluitend de meerdere hardheid van het metaal op het oog heeft gehad, om te trachten het afslijten der platen, ten gevolge der schuring van het water, te verminderen. De zaak is evenwel hier van minder belang, aangezien men, ook uithoofde van de sterkere aangroeijing, het Muntz-metaal niet meer tot genoemd doel aanwendt.

Ik heb mij in deze bijdrage genoegzaam uitsluitend beperkt tot de verschijnselen, die zich buiten het boord der schepen voordoen. Later, indien het mij vergund wordt, hoop ik deze beschouwingen te vervolgen, en alsdan de stoomketels, die met zoutwater gevoed worden, tot onderwerp te nemen. Ik vlei mij, dat zij de mededeeling in deze Vergadering niet onwaardig zullen geacht worden.

MÉMOIRE

POUR SERVIR DE RÉPONSE À LA QUESTION:

SI LES STOMATES DÉRIVENT DE CELLULES ÉPIDERMIQUES OU BIEN DE CELLULES PARENCHYMATIQUES SOUS-JACENTES?

PAR

C. A. J. A. OUDEMANS.

Quoiqu'on ait beaucoup écrit sur les stomates, et que des botanistes de premier rang, tels que **M.M.** VON MOHL et NÄGELI, par leurs observations subtiles et assidues, aient contribué beaucoup à nous faire connaître la manière, dont les deux cellules, constituant ces organes, naissent d'une seule; puis, à mettre en lumière les causes, qui déterminent l'expansion ou la contraction de la fente, située entre ces cellules; il est certain d'autre part qu'on ne s'est pas livré à dessein à la solution du problême: si les stomates dérivent de cellules épidermiques ou de cellules appartenant au parenchyme sous-jacent? Tout ce qui, dans les manuels d'anatomie les plus recherchés, a rapport à la question posée, consiste en conjectures; ou bien, l'on n'y trouve que des opinions, qui, presque sans exception, manquent de base solide, puisqu'elles ne résultent pas d'observations directes.

Il ne faut donc pas s'étonner que nous ayons tenté de combler la lacune signalée, en nous livrant à l'étude de l'origine des stomates chez une septaine d'espèces différen-

tes; non plus que nous osions publier les résultats de nos recherches, vu qu'elles nous ont conduit, à ce que nous croyons, à la solution du problême en question.

M. UNGER a défendu avec toute énergie possible l'opinion que les stomates soient originaires du parenchyme sous-épidermique et non pas de l'épiderme lui-même. Déjà en 1833, dans son: *die Exantheme der Pflanzen*, il se prononçait en faveur de cette théorie, et que depuis ses idées sur ce point ne se sont pas modifiées, c'est ce dont on peut se convaincre par la lecture du chapitre consacré aux formations épidermiques dans son *Anatomie und Physiologie der Pflanzen*, publié en 1855. Les passages de ces divers ouvrages, qui, relativement à la question qui nous occupe, nous intéressent le plus et qu'il nous semble plus convenable de ne pas traduire, sont conçus en ces termes (*Exantheme der Pflanzen*, p. 35): „Die beiden die Spalte bildenden Zellen gehören, obgleich sie sich mit der Oberhaut abstreifen lassen, doch streng genommen nicht dieser an, sondern sind, was auch ihr Inhalt besagt, parenchymatische Zellen. Sie enthalten wie diese, wenn auch nicht in ihrer Jugend, doch wenigstens in ihrem Alter viele grüne Zellsaftbläschen, und unterscheiden sich von denselben bloss dadurch, dass sie kleiner sind, und eine besondere Lage, nämlich zwischen den Zellen der Epidermis einnehmen..... — In frühester Jugend sind die Poruszellen durchaus mehr eingesenkt und stehen vermuthlich in unmittelbarer Berührung mit den angrenzenden Zellen des Merenchyms; im Fortschreiten ihres Alters hebt sich nicht nur jene Verbindung, die ohnehin nur locker sein könnte, auf, und (sondern?) sie drängen sich mehr nach der Oberfläche hin, wobei gewöhnlich die damit seitlich auf das engste verbundenen Epidermiszellen gleichfalls mit in die Höhe gehoben werden," — et puis (*Anatomie und Physiologie der Pflanzen*, S. 191): „Die Zellen der

Spaltöffnung sind weder dem Baue noch dem Inhalte nach den Epidermiszellen gleich. Sie sind in der Regel bei weitem zartwandiger als diese und als Inhalt wird häufig Chlorophyll gefunden. Alles das lässt sie eher für gewöhnliche Parenchymzellen als für Epidermiszellen erklären. Die Bildung der Spaltöffnung, welche bisher an Marchantia polymorpha, an den Blättern von Hyacinthus orientalis und Narcissus Jonquilla, Allium Cepa, Fritillaria imperialis und Lilium tigrinum beobachtet wurde, lässt, ungeachtet einiger zweifelhaften Puncte, doch folgenden Vorgang als allgemein giltig voraussetzen: Die Mutterzelle der Porenzelle gehört nicht der äussersten oder Epidermalschichten, sondern dem tiefer liegenden Parenchyme an. Noch bevor sie ihre weitere Entwicklung eingeht, drängt sie sich an die Epidermiszellen, welche an der Stelle auseinanderweichen und eine Oeffnung (viereckig u. s. w.) zwischen sich lassen..... Dabei haben die Spaltöffnungszellen ihre Lage, die sie nun fortwährend behalten, eingenommen."

En pénétrant dans le sens de la première de ces citations, il nous semble qu'on peut y distinguer deux thèses, qui quoiqu'indépendantes l'une de l'autre, y paraissent dans un rapport on ne peut plus intime. La première thèse peut être conçue en ces termes: „Les deux cellules qui forment la fente des stomates, tant par leur parois que par leur contenu, ressemblent beaucoup plus aux utricules sous-épidermiques qu'aux cellules de l'épiderme lui-même;" tandis que la seconde pourrait être exprimée ainsi: „Les deux cellules qui forment la fente des stomates, sont primitivement cachées dans le tissu parenchymateux sous-épidermique; plus tard elles s'élèvent, jusqu'à ce qu'enfin elles prennent place entre les cellules épidermiques."

Quoique la première de ces thèses en général puisse être acceptée comme vraie, il nous semble cependant que la seconde, posée comme elle l'est par l'auteur, trahit trop

ouvertement le manque d'observations directes pour être autre chose qu'une hypothèse. Car, quelque positive que soit l'assertion: „les cellules bordant la fente, occupent dans la première période de leur développement une place plus profonde que lors de leur évolution parfaite", on ne peut nier que les lignes suivantes, où l'auteur ne signale que comme *probable* le contact de ces cellules avec les utricules du parenchyme sous-épidermique, laissent subsister bien des doutes sur le point cardinal: les a-t-il observées dans cet état préliminaire? Et si, comme nous n'en doutons nullement (l'auteur d'ailleurs le déclare en propres termes), cet état a réellement échappé à ses observations, rien ne nous empêche d'admettre qu'il n'a pas non plus réussi à surprendre les cellules mentionnées tandisqu'elles se déplaçaient pour pénétrer jusqu'à l'épiderme lui-même. — Il nous semble résulter de ces considérations que M. UNGER, dans son ouvrage sur les exanthèmes des végétaux, en abordant la question de l'origine des stomates, ne nous a donné qu'une conjecture sur la manière, dont il *se figure* que les utricules sous-épidermiques se transformeraient en organes de respiration. En effet, s'il en était autrement, M. UNGER aurait bien fait de nommer les plantes qui lui ont fourni les matériaux de ses recherches; de décrire les changements successifs subis par les cellules en question, et de noter le temps nécessaire à celles-ci pour passer par toutes les phases de leur évolution.

L'analyse du passage emprunté à l'Anatomie et la Physiologie des plantes du même auteur ne nous fournit pas des résultats plus satisfaisants. Là aussi M. UNGER fixe l'attention sur l'analogie prononcée entre les cellules des stomates et celles du parenchyme sous-jacent; et certes, tant que cette analogie est considérée en général, tout le monde approuvera les idées de l'auteur; mais quand quelques lignes plus loin M. UNGER déclare que tout ce qui est parvenu à

notre connaissance regardant la formation des stomates chez les 6 plantes par lui citées, donne le droit d'admettre en premier lieu et comme généralement exact, que les cellules constituant ces organes n'appartiennent pas à l'épiderme mais au tissu sous-jacent; que ces cellules se déplacent, et qu'elles finissent par occuper les lacunes restées vides par un déplacement latéral des cellules épidermiques, nous ne pouvons adopter sa manière de voir, car les données de l'auteur ne l'autorisent nullement à en tirer les conclusions qu'il en tire.

En effet, si nous consultons les mémoires des anatomistes, qui ont étudié la formation des stomates dans la *Marchantia polymorpha*, l'*Hyacinthus orientalis*, le *Narcissus Jonquilla*, l'*Allium Cepa*, la *Fritillaria imperialis* et le *Lilium tigrinum*, c'est à dire les écrits de M. VON MOHL (*Vermischte Schriften*, p. 252) et de M. NÄGELI (Linnaea 1842. p. 237), il paraît clair, qu'ils se sont bien livrés à la solution du problème: de quelle manière — c'est à dire par formation spontanée ou par division — naissent d'une cellule-mère les deux cellules bordant la fente? — mais qu'au contraire ils ne se sont jamais proposés de découvrir l'origine de cette cellule-mère elle-même; de sorte que les idées émises sur ce point par l'un et par l'autre comme en passant, témoignent plutôt d'une présomption que d'une conviction fondée sur des observations directes.

Dans le mémoire de M. VON MOHL, intitulé: *Ueber die Entwicklung der Spaltöffnungen* (Linnaea 1838 et *Vermischte Schriften*, p. 252), il n'y a que quelques lignes, qui, en rapport avec la question qui nous occupe, puissent nous inspirer quelque intérêt. En somme ces lignes nous apprennent que l'épiderme des feuilles du *Hyacinthus orientalis* est privé de stomates à la hauteur où ces feuilles se distinguent par une couleur jaunâtre et concourent à former le bulbe, tandis qu'à la même hauteur on observe de petites

cellules quadrangulaires, qui, dispersées entre les utricules épidermiques, doivent être regardées comme les cellules-mères des stomates elles-mêmes. Tout ce que nous apprenons d'ailleurs dans le sus-dit mémoire, c'est la manière, dont ces cellules-mères se dédoublent et finissent par produire les deux utricules sémilunaires, qui, en se regardant par leur concavité et en s'unissant l'une à l'autre par leurs extrémités, laissent entre elles une fissure plus ou moins perceptible. Il paraît ainsi clairement que M. VON MOHL, du moins en 1838, ne pensait nullement à chercher l'origine des stomates dans les utricules du parenchyme sous-épidermique, et qu'il regardait au contraire l'épiderme comme l'organe générateur des cellules, qui plus tard devraient se transformer en utricules sémilunaires.

Lorsqu'en 1845 M. VON MOHL fit réimprimer son Mémoire sur la formation des stomates dans ses *Vermischte Schriften botanischen Inhalts*, il y ajouta un postscriptum (p. 254), servant de réplique à une attaque de M. NÄGELI, qui dans une dissertation sur l'évolution des stomates dans la *Fritillaria imperialis*, le *Lilium tigrinum* et *l'Allium Cepa* (Linnaea 1842, p. 237) avait nié indirectement la justesse des résultats de M. VON MOHL, et en avait proposé d'autres, incompatibles avec ceux de son illustre prédécesseur.

Dans ce postscriptum nous rencontrons quelques passages qu'il est impossible de passer sous silence, eu égard au rapport qu'ils paraissent avoir avec notre sujet. M. VON MOHL, après avoir institué de nouvelles recherches, nie que les cellules épidermiques — comme le veut M. NÄGELI — aient dans l'origine toutes les mêmes dimensions, et que la plupart d'entr'elles continuent à croître en longueur, tandis que d'autres, c'est à dire celles qui produiront plus tard les stomates, restent plus petites et s'étendent uniquement en largeur. L'illustre observateur expose ainsi ses propres

idées sur la formation des stomates: „Anfänglich und zwar noch zu einer Zeit, in welcher die Epidermiszellen bereits weit länger als die Spaltöffnungen in einem weit späteren Stadium sind, trifft man von den letzteren an der abgezogenen Epidermis noch keine Spur an. Dieselben treten erst später in der Schicht der Epidermiszellen auf und zwar nur scheinbar unter der Form von sehr schmalen, stark in die Breite gezogenen, viereckigen Zellen. Eine nähere Untersuchung lässt erkennen, dass man in denselben nicht gewöhnliche, im Wachsthum zürückgebliebene Epidermiszellen vor sich hat, dass ihre Form nicht viereckig ist, sondern dass sie rundlich sind, dass sie nicht in derselben Fläche mit den Epidermiszellen liegen, sondern dass die letzteren mit ihren Rändern über dieselben übergreifen und eine viereckige Lücke freilassen, in welcher ein verhältnissmässig ziemlich kleiner Theil der Spaltöffnungszelle, welche allen ihren Verhältnissen nach weit eher dem unterliegenden Parenchyme als der Epidermis angehört, freiliegt. Rings um diese Lücke sind die Epidermiszellen mit der Spaltöffnungszelle fest verwachsen. Die Spaltöffnungszellen sind kugelförmig oder quer elliptisch."

Les assertions de M. VON MOHL dans les lignes précédentes ne sont pas tout-à-fait conformes à celles qu'il soutenait en 1838, et que nous venons d'analyser. En effet, il est facile d'y reconnaître une allusion à la ressemblance entre les cellules sémilunaires, formant les stomates, et celles du parenchyme sous-jacent; puis à la différence entre les premières et les utricules épidermiques. Néanmoins nous avons vainement tenté de découvrir dans tout l'exposé une expression claire et nette, qui nous permette d'admettre que M. VON MOHL aussi cherche l'origine des stomates dans le tissu sous-épidermique. Si, par hasard, l'illustre auteur a réellement voulu se prononcer en faveur de cette opinion, certes il l'a fait d'une manière moins plastique que M. UNGER,

c'est-à-dire qu'il n'a pas réussi à observer ce déplacement de cellules, qui forme la base de l'exposé du Professeur de Vienne.

En conséquence nous croyons pouvoir affirmer que M. UNGER, tout en ayant trouvé dans le postscriptum de M. VON MOHL, publié en 1845, quelques phrases, qui lui paraissaient confirmer ses idées sur le développement des stomates en 1833, ne pouvait nullement en tirer les conséquences proposées dans son Anatomie et Physiologie des plantes, publiée en 1855; conséquences, exposées avec une telle certitude qu'on a de la peine à ne pas les adopter dans toute leur étendue.

Avant d'en venir aux travaux de M. NÄGELI, il nous paraît utile de relever un passage dans l'exposé de M. VON MOHL, rédigé, ce nous semble, de manière à ne donner qu'une idée assez peu exacte de l'opinion que l'auteur a voulu y exprimer. C'est le passage dans lequel nous lisons que (chez *Hyacinthus* et *Narcissus*) les cellules-mères des stomates ne sont pas situées dans le même plan que les cellules épidermiques. Sauf erreur, M. VON MOHL a voulu dire que la *paroi supérieure* de ces cellules-mères ne s'élève pas au même niveau que la *paroi supérieure* des cellules épidermiques; car, si tel n'est pas le sens du passage cité, une autre phrase, celle qui nous apprend que les cellules épidermiques sont soudées par la presque totalité de leur paroi interne aux cellules-mères des stomates, cesse d'être intelligible. Nous avons insisté sur l'erreur de rédaction qui s'est glissée dans le passage mentionné, parcequ'une lecture superficielle de ce passage pourrait faire croire que les observations de M. VON MOHL confirment tout-à-fait les idées de M. UNGER, ce qui sans doute serait une conclusion prématurée.

Le mémoire de M. NÄGELI sur le développement des stomates dans la *Fritillaria imperialis*, le *Lilium tigrinum* et l'*Allium Cepa*, cité par M. UNGER, est inséré dans le

Linnaea de 1827 (p. 237). Nous ne pouvons absolument pas nous expliquer, comment M. UNGER a pu citer en faveur de sa théorie sur le déplacement des cellules-mères du milieu du tissu parenchymateux vers l'épiderme de la feuille, les observations contenues dans ce mémoire. En effet, il est vraiment impossible de déclarer plus explicitement que ne l'a fait M. NÄGELI, que ces cellules naissent dans l'épiderme lui-même, ce dont chacun peut se convaincre par les lignes suivantes, empruntées à la page 238: „In ihrem jüngsten Zustande enthält die Epidermis kleine viereckige Zellen von gleicher Grösse, jede mit einem Cytoblasten. Während nun die übrigen sich in die Länge ausdehnen, bleiben einzelne klein, und werden nur in die Breite grösser, so dass ihr Querdurchmesser den Längsdurchmesser gewöhnlich um mehr oder weniger übertrifft." Tout ce qui suit a rapport à la manière dont les deux cellules sémilunaires, appartenant aux stomates, sont produites par les petites cellules, découvertes par M. NÄGELI enclavées dès l'origine entre les cellules épidermiques proprement dites — sans qu'une seule expression nous autorise à supposer que l'auteur ait voulu décrire un déplacement de cellules tel que l'admet M. UNGER. Nous pourrions, au besoin, citer un autre exemple, parfaitement propre à prouver que les observations de M. NÄGELI l'ont réellement conduit à soutenir une opinion justement contraire à celle du Professeur de Vienne. En effet, dans un passage extrait d'un autre traité du même auteur (Ueber die Entwicklung der Hautdrüsenzellen und Spaltöffnungen bei *Marchantia polymorpha*. Linnaea 1827, p. 247) il s'exprime ainsi: „Vergleichen wir die Entwicklung der Hautdrüsen in den Phanerogamen und in *Marchantia*, so zeigt sich uns ihre Uebereinstimmung in folgendem allgemeinen Gesetze: 1° Besonderung einzelner Epidermiszellen zu Mutterzellen; 2° Bildung von Hautdrüsenzellen in diesen Mutterzellen, etc."

Il ne sera pas sans intérêt de voir ce que d'autres auteurs dont l'autorité est reconnue, ont avancé sur la question qui nous occupe. Et d'abord M. SCHLEIDEN.

L'opinion de cet illustre savant sur la formation et l'origine des stomates se trouve dans deux endroits différents, c'est-à-dire dans WIEGMANN's *Archiv* (1838, T. 1, p. 49) ou, ce qui revient au même, dans ses *Beiträge zur Botanik* (1844, p. 11); ensuite dans ses *Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik* (1849, p. 274). Cependant il n'est pas douteux que les idées développées par le Professeur de Jéna dans le premier de ces écrits non seulement ne sont pas conformes à celles des *Grundzüge*, mais que même il y a contradiction manifeste entr'elles. C'est ce dont on peut se convaincre en comparant les deux passages que nous croyons utile de reproduire ici:

BEITRÄGE.

In allen jungen Pflanzentheilen bilden sich die sämmtlichen Zellen auf dieselbe Weise, und sind anfänglich in Form, Inhalt und Function völlig gleich. Alle Differenzen von Oberhaut, Parenchym und Gefässbündel treten erst später ein. Die Zellen der äussern Lage hören früher als die darunter liegenden auf in ihrem Innern neue Zellen zu erzeugen, und diese Schicht ist es, welche später die Oberhaut darstellt. Indessen sind hiervon einzelne Zellen dieser Schicht ausgenommen, die sich schon hier, wo die erste wesentliche, auf ihre Entwicklung begründete Differenz zwischen Oberhaut und Parenchym eintritt, von den Zellen der Oberhaut trennen und denen des Parenchyms sich gleich

GRUNDZÜGE.

Die Zellen des Epitheliums schliessen so fest an einander, dass zwischen ihnen kein sich nach Aussen öffnender Intercellulargang sich befindet. Nur wenn sich das Epithelium an der Luft zur Epidermis entwickelt, so weichen die Zellen bei ihrer allmähligen Ausdehnung an den Kanten auseinander, und bilden Intercellulargänge. Dieser Intercellulargang wird bei seiner Bildung von einer einfachen Zelle gegen das Innere des Blattes zu verschlossen. Bei der weiteren Entwicklung bilden sich aber in dieser Zelle, die später resorbirt wird, zwei neue Zellen (Ici M. SCHLEIDEN fait mention du mémoire de M. VON MOHL, faisant partie de ses *Vermischte Schriften*), die allmählig eine

stellen. Zur Zeit nähmlich, wenn die Parenchymzellen zum letzten Mal in ihrem Innern Zellen entwickeln, zerfallen auch jene Zellen noch einmal in zwei, und diese sind es, die nach Resorbtion der Mutterzellen die Spaltöffnung bilden. So sind diese in ihrer Entstehung schon den Zellen des Parenchyms gleich und bleiben es auch in ihrer Function während ihres ganzen Lebens."

halbmondförmige Gestalt annehmen und mit den concaven Seiten sich zugewendet eine Spalte zwischen sich lassen, durch welche sich der Intercellulargang in das Parenchyma mündet, in welchem gewöhnlich gerade an dieser Stelle ein grösserer Intercellularraum oder doch ein Intercellulargang, der in einen Solchen führt, befindlich ist."

Dans la première colonne, les stomates sont évidemment décrites comme des cellules épidermiques transformées; dans la seconde au contraire l'auteur place leur origine dans le parenchyme sous-jacent. Il n'est pas douteux que le mémoire de M. VON MOHL n'ait beaucoup contribué à modifier la manière de voir de M. SCHLEIDEN, lorsqu'il écrivit ses *Beiträge;* peut-être même fut-il la seule cause du changement d'idées du célèbre botaniste — et pourtant il ne nous semble pas que ce mémoire n'ait jamais pu lui donner le droit de tirer les conclusions formulées dans ses *Grundzüge*. Cependant nous n'hésitons pas à ranger M. SCHLEIDEN parmi ceux, qui, comme M. UNGER, croyent à un déplacement de cellules du milieu du tissu parenchymateux vers l'épiderme de la feuille.

M. MEYEN, qui dans son *Neues System der Pflanzenphysiologie* (1837, T. I, p. 268) traite en détail des stomates et en décrit la grandeur, la dispersion, la position, etc., dans divers groupes de plantes, n'a étudié ces organes que dans l'état adulte, et ne s'est nullement attaché à éclaircir le mode de leur développement. Aussi aurions-nous pu passer sous silence les travaux de cet anatomiste, si, non obstant la direction partiale donnée à ses observations, il ne s'était pas cru autorisé à regarder les stomates

comme appartenant à l'épiderme, parce qu'ils sont unis de la manière la plus intime aux utricules de ce dernier.

C'est justement le même raisonnement que nous rencontrons dans le *Cours élémentaire de Botanique* de DE JUSSIEU. En effet, après avoir nommé les lèvres des stomates deux utricules, dont les produits sont à-peu-près les mêmes que ceux des utricules placées immédiatement sous l'épiderme, cet auteur continue: „Et si on ne les enlevait toujours avec celui-ci, on pourrait croire qu'ils lui appartenaient moins qu'à la masse utriculaire sous-jacente." — Il va sans dire qu'on ne peut attribuer à de tels arguments une importance bien décisive; pourtant nous avons cru devoir les mentionner, parce qu'ils furent allégués par deux maîtres dans la science.

Dans les *Annales des Sciences naturelles*, 1854, Tom. I, p. 213, se trouve inséré un mémoire de GARREAU, intitulé: *Mémoire sur la formation des stomates dans l'épiderme des feuilles de l'Éphémère des jardins et sur l'évolution des cellules, qui les avoisinent.* C'est principalement la manière, dont se développent les quatre cellules environnant les stomates, qui a fait l'objet d'une étude approfondie de l'auteur. Quant aux cellules-mères des stomates elles-mêmes, M. GARREAU les rencontra dans un petit lambeau d'épiderme près à la partie axillaire externe d'une feuille très-jeune encore; mais aucune allusion à l'opinion, que ces cellules pourraient avoir appartenu au parenchyme sous-épidermique dans une période d'évolution plus reculée. En sommaire on peut conclure des observations de M. GARREAU, qu'il prend les stomates pour des productions purement épidermoidales. Il est cependant une particularité, qu'il ne faut pas oublier. La description de la manière, dont les deux cellules se forment dans les cellules-mères, diffère de la description de M. VON MOHL en tant que l'auteur a vu le diaphragme, divisant ces dernières en deux

parties égales, tout d'abord formé de deux membranes, et non pas d'une seule comme l'avance M. VON MOHL.

M. SCHACHT dans son *Lehrbuch der Anatomie und Physiologie der Gewächse* (1856, T. I, S. 275), se déclare sans réserve en faveur de l'opinion que les stomates appartiennent à l'épiderme, et ajoute qu'ils naissent de très bonne-heure, lorsque ce dernier possède encore toutes les qualités d'un épithélium. Cependant cet auteur n'entre dans aucun détail, ni pour prouver l'exactitude de sa propre manière de voir, ni pour réfuter l'opinion de M.M. UNGER, SCHLEIDEN, et, si l'on veut, de M. VON MOHL. Ce que nous avons dit de M. SCHACHT s'applique aussi à M. HARTING (*Het Mikroskoop*, T. IV).

Enfin il nous reste à mentionner que dans les travaux de M. LINDLEY on ne trouve rien d'original sur la formation des stomates. Tout ce qui s'y rattache à l'évolution de ces organes a été emprunté aux travaux de M. VON MOHL. Les botanistes Anglais ne paraissent pas avoir contribué à éclaircir la question, qui fait le sujet de ce mémoire. *).

Il résulte de l'aperçu historique, que nous venons de tracer, que les opinions des divers auteurs, qui jusqu'ici ont écrit sur la formation des stomates, sont partagées. Les uns, comme M.M. UNGER et SCHLEIDEN, cherchent l'origine de ces organes dans les utricules du parenchyme sous-épidermique, tandis que d'autres, comme M.M. NÄGELI, GARREAU, SCHACHT, HARTING, MEYEN, DE JUSSIEU n'y voient que des cellules épidermiques métamorphosées. Les idées, développées par M. VON MOHL dans ses *Vermischte Schriften* ne nous semblent pas assez nettement circonscrites pour

*) Nous regrettons de n'avoir pas eu l'occasion de consulter le mémoire de M. BROGNIART, intitulé: *Recherches sur la structure et la fonction des feuilles* (Ann. des Sc. nat. XXI. p. 435). Cependant il y a raison à croire que la question qui nous occupe n'y ait pas été discussiée.

que nous puissions ranger ce savant dans l'une ou l'autre de ces catégories.

Nous nous proposons de prouver dans les lignes suivantes, que la vérité est du côté de M.M. NÄGELI, SCHACHT, etc., et que les cellules du parenchyme des feuilles ne sont pour rien dans l'évolution des stomates.

Toute observation à part, nous croyons que la preuve de ce que nous venons d'avancer pourrait être fournie indirectement par la raisonnement. En effet, puisqu'on a le droit d'exiger que des cellules, dont on soutient l'existence, soient visibles à l'aide du microscope *), et que rien ne prouve que ceux, qui cherchent l'origine des stomates dans le parenchyme sous-épidermique, aient observé les cellules-mères de ces organes à une époque, où elles n'avaient pas encore pénétré à une hauteur, qui autorisât à les regarder comme des parties intégrantes de l'épiderme; puisqu'ensuite les motifs de M.M. UNGER et SCHLEIDEN en faveur de leur opinion ne sont pas de nature à en prouver la justesse d'une manière incontestable, mais peuvent au contraire concorder avec la théorie, qui ne voit dans les stomates que des cellules épidermiques, métamorphosées d'une manière particulière; il paraît logique de conclure que les utricules du tissu parenchymateux ne prennent aucune part à la formation des stomates; que la doctrine qui nous apprend le contraire, repose sur un fondement hypothétique; en un mot, qu'il est probable sinon certain que les stomates sont des produits de l'épiderme lui-même. Puis, la justesse de ce raisonnement une fois admise, il ne nous resterait qu'à prouver le second terme de nos prémisses. Pourtant nous croyons devoir aller un peu plus loin, c'est-à-dire, il nous semble que, d'une manière directe — en rendant compte

*) VON MOHL, *Vermischte Schriften*, S. 257: „Da es nun eine billige Forderung ist, dass wir Zellen, an deren Existenz wir glauben sollen, mit dem Mikroskope auch sehen können" etc.

de nos observations, instituées dans le but de nous fournir à nous-mêmes une opinion décidée — nous pouvons parvenir au même résultat.

Avant d'aborder la question de l'évolution des stomates, il serait intéressant de savoir si ces organes, dans leur état parfait, ne possèdent pas des propriétés, qui nous permettraient de présumer sinon de démontrer leur origine; et avant tout de décider, si les parois minces et le contenu des stomates — comme le veulent M.M. UNGER et VON MOHL, ou bien leur adhérence aux cellules épidermiques environnantes — comme le prétendent M.M. MEYEN et DE JUSSIEU, ne pourraient nous conduire à une solution satisfaisante?

Une étude approfondie des stomates de plantes, appartenant à diverses familles naturelles, nous permet d'affirmer que l'état parfait de ces organes n'est nullement propre à dévoiler leur relation primaire soit avec les utricules sous-épidermiques, soit avec les cellules de l'épiderme lui-même. En effet, nous avons constaté 1°. que les parois des lèvres sont loin d'être aussi minces qu'on le prétend en général; au contraire, que dans beaucoup de cas — dans plusieurs espèces d'*Aloë*, dans plusieurs Orchidées aux feuilles charnues, telles que l'*Angraecum distichum*, l'*Octomeria crassifolia*, la *Vanilla planifolia*, l'*Acampe multiflora* — elles sont sujettes à un épaisissement notable, quoique souvent partiel, justement comme les cellules épidermiques elles-mêmes; 2°. que les parois de ces dernières restent minces dans les pétales, lors même que celles-ci sont accompagnées de stomates; enfin 3°. que les utricules du tissu parenchymateux sous-épidermique laissent apercevoir dans beaucoup de cas une déposition notable de membranes secondaires à la face interne de la membrane primaire (*Pleurothallis ruscifolia, ophiocephala, Cattleya Forbesii, Acampe multiflora*), et, qui plus est, que les utricules, environnant les cavités respiratoires, se distinguent quelquefois par une épaisseur

de leurs parois, comparable à celle qu'on rencontre chez les cellules du putamen des Drupacées.

Quand à ce qui regarde les globules de matière verte, qu'on rencontre dans les lèvres des stomates aussi bien que dans les cellules du tissu parenchymateux des organes foliaires, et qui manqueraient dans les utricules épidermiques, il nous importe de faire observer 1°. que plusieurs Fougères (*Scolopendrium*, *Aneimia*) font exception à cette règle en nous montrant un riche dépôt de chlorophylle dans les parties constituantes de leur épiderme, ne différant en rien du chlorophylle des cellules composant les stomates, et 2°. que dans beaucoup de plantes d'un ordre supérieur, il n'est nullement rare de rencontrer des matières colorantes dans les cellules épidermiques des pétales, ce qui, eu égard à l'affinité qui règne entre ces matières et le chlorophylle lui-même, constitue un fait, auquel on ne peut refuser quelque signification.

Toutes ces considérations doivent conduire, ce nous semble, à la conviction, que les propriétés physiques et chimiques des stomates adultes, relevées par M.M. UNGER et VON MOHL, ne peuvent pas contribuer à la solution du problême, qui nous occupe. En outre nous pouvons ajouter, que la position des stomates parfaits diffère de manière à ne fournir aucune lumière sur la même question.

L'opinion de M.M. MEYEN et DE JUSSIEU, que les stomates appartiendraient à l'épiderme, parce qu'ils se laissent enlever d'un seul coup avec ce dernier, nous semble à peine mériter une réfutation. En effet, si l'on voulait admettre un pareil raisonnement, rien ne nous empêcherait de signaler les lenticelles comme des productions du périderme, parce qu'elles se laissent souvent enlever avec cette enveloppe, tandis que l'étude de leur évolution a montré qu'elles appartiennent au tissu parenchymateux de l'écorce. En outre, les feuilles d'un bon nombre de plantes ne permettent pas qu'on leur arrache leur épiderme en pellicule mince,

et pour ceux-là certes la question resterait indécise. Il n'y a rien qui nous donne le droit de conclure que la place qu'occupe un organe quelconque dans un état parfait d'évolution, soit la même que pendant les premières périodes de sa formation, sinon l'étude microscopique, poursuivant les diverses phases de son évolution.

Quoique nous ayons poursuivi la formation des stomates dans quelque sept espèces différentes, nous nous contenterons de décrire ce que nous avons observé dans une seule, savoir l'*Agave americana*, et cela parce que toutes nos recherches, en tant qu'elles avaient pour but de découvrir l'origine des stomates, nous ont conduit aux mêmes résultats. — Nous avons choisi l'*Agave americana*, parceque dans cette plante les stomates des feuilles adultes sont situés à une profondeur notable sous la paroi supérieure des cellules épidermiques environnantes, de sorte qu'elle nous offrit l'occasion d'étudier en même temps et l'origine des stomates et la formation du petit enfoncement, au fond duquel ces organes sont placés dans une période avancée de développement. En effet, dans tous les cas qui, par rapport à l'évolution des stomates, ont été décrits par M.M. VON MOHL, NÄGELI et GARREAU, les stomates étaient situés presque au même niveau que la paroi supérieure des cellules épidermiques, de sorte qu'il ne pourrait être question de ce cul de sac, que nous venons de mentionner comme existant dans les feuilles de l'*Agave*. En outre nous avons rencontré dans l'*Agave* une plante, dans laquelle l'étude de l'origine des stomates offre moins de difficultés qu'ailleurs. En effet, lorsqu'on choisit pour ses recherches un des jeunes individus, qui parfois se montrent en bon nombre à l'entour d'un sujet âgé, et qu'on enlève les feuilles périphériques vertes, on rencontre dans le centre un cône allongé, composé de quelques feuilles jaunâtres, engagées les unes dans les autres, et qui, de la circonférence vers le centre, diminuent insensiblement en grandeur et en âge.

Outre qu'un pareil cône se laisse plus facilement manier qu'une feuille isolée, lorsqu'on veut se procurer des tranches minces de l'épiderme, il va sans dire que chaque section d'un pareil amas de feuilles nous donnera plusieurs de ces tranches, et que celles-ci, appartenant à des feuilles d'un âge différent, nous permettront d'étudier presqu'en même temps les stomates dans les différents états, qu'ils doivent parcourir avant d'arriver à leur évolution parfaite. En commençant les recherches, on débutera par l'examen de la base du cône, afin qu'en remontant, les coupes atteignent un tissu toujours plus âgé. Il ne faut jamais négliger non plus de tenir compte des particularités propres aux tranches tangentielles ou à des lambeaux d'épiderme, enlevés à la même hauteur que les tranches horizontales *). En opérant ainsi, il faut absolument que toutes les métamorphoses, que doivent subir les stomates, depuis le moment où leurs cellules-mères commencent à apparaître, jusqu'à l'époque où l'on peut distinguer les deux lèvres avec la fente intermédiaire, passent devant les yeux. Un examen prolongé nous permettra en outre de juger des changements, que subissent les cellules épidermiques, et quelquefois aussi les lèvres des stomates elles-mêmes.

Si, à l'aide d'une lame tranchante, on enlève un petit lambeau d'épiderme à la base de la face inférieure de la plus jeune feuille d'une *Agave americana* — là, où l'épiderme ne se laisse pas encore enlever — l'on aperçoit au microscope un tissu, composé de cellules anguleuses et à parois minces, qui se ressemblent tant par leur grandeur que par leur contenu, en un mot, de cellules dont aucune propriété ne fait pressentir les changements, auxquels bientôt elles seront sujettes. En opérant de la même manière sur

*) *Horizontales* quant au cône, qu'on tient dans la main; *perpendiculaires* lorsqu'on se figure les feuilles dans une position horizontale.

un point un peu plus élevé, c'est-à-dire plus près du sommet de la feuille, on trouve l'aspect tout-à-fait changé, en tant que l'oeil distingue aisément de grandes et de petites cellules, dispersées irrégulièrement (Fig. 1 *a* et *b*), mais toujours de manière à ce que le nombre des premières surpasse de beaucoup celui des dernières. Tout effort pour découvrir des états intermédiaires restant inutile, il en résulte l'impossibilité de démontrer les phénomènes qui accompagnent la formation des petites cellules; et il ne nous reste qu'à les supposer produites par division de cellules épidermiques déterminées, et cela de manière à ce que celles-ci se séparent en deux autres de grandeur différente, dont la plus grande reste cellule épidermique, tandis que la plus petite devient la cellule-mère d'un stomate. En effet, comme nos observations n'étaient nullement favorables à la théorie de M. NÄGELI, selon laquelle d'entre les cellules épidermiques très-jeunes, primitivement de grandeur égale, les unes resteraient petites et formeraient les cellules-mères futures des stomates, tandisque les autres continueraient a s'agrandir comme cellules épidermiques; et comme, au contraire, ces mêmes observations conduisaient aux mêmes résultats que M. VON MOHL, c'est-à-dire, nous laissaient voir que les petites cellules n'apparaissent jamais avant que les utricules épidermiques aient atteint des dimensions que les cellules-mères des stomates n'atteindront jamais — il nous était impossible de ne pas accepter l'explication du phénomène telle que nous venons de la proposer.

Les cellules-mères des stomates, dans une période peu avancée de leur développement, ne nous frappent pas seulement parce que leur grandeur est moindre que celle des cellules environnantes, mais aussi parce qu'elles sont enclavées dans une sorte de cadre de forme carrée (Fig. 1 *b*). Quelques auteurs, M. NÄGELI par exc., ont vu dans les

côtés de ce cadre les limites des cellules-mères, tandis que d'autres (M. VON MOHL) les ont regardés comme appartenant aux quatre cellules épidermiques environnantes, de la face interne desquelles ils formeraient les bords supérieurs. Notre *Agave* nous a fourni largement l'occasion de vérifier la justesse de la manière de voir de M. VON MOHL. Des sections perpendiculaires multipliées, les seules dont on puisse attendre des éclaircissements satisfaisants, nous ont fait voir en effet que les cellules-mères se distinguent par une forme presque sphérique (Fig 2 *b*) et non par une forme quadrangulaire; qu'elles s'enfoncent un peu dans les utricules épidermiques environnantes, dont la paroi intérieure est recourbée en dedans; enfin que justement par cet enfoncement les parties latérales des cellules sphériques viennent se placer sous la paroi supérieure des utricules environnantes, de sorte qu'elles pourraient aisément se dérober à la vue, lorsque l'épiderme serait regardé d'en haut. Ces données doivent nous conduire nécessairement à la conclusion que les espaces quadrangulaires, que nous avons signalés plus haut, ne représentent nullement des cellules, et que les cadres, qui les renferment, ne sont que les limites des quatre cellules entourant le carré.

Il va sans dire que les sections perpendiculaires sur lesquelles on veut étudier la nature des espaces quadrangulaires mentionnés, et dont l'origine remonte presque à l'origine de l'épiderme lui-même, doivent être empruntées à la base d'une feuille aussi jeune que possible. Il n'est pas toujours facile en observant une pareille section, de distinguer les cellules épidermiques permanentes de celles, qui plus tard produiront les stomates; aussi mainte tranche, qui sur ce point laisse trop à désirer, doit être mise de côté. C'est pour cela que nous ne croyons pas inutile de rappeler à nos lecteurs, que les dernières diffèrent des premières *et* par leur forme, qui est plus sphérique; *et* par

leur plus grande quantité de matières albumineuses (plasme), ce qui les rend moins diaphanes; enfin par la manière dont se comporte leur nucléus, lequel, occupant le milieu de la cellule et étant entouré de plasme, se dérobe plus aisément à la vue. En outre la teinture d'iode colore le contenu des cellules épidermiques passagères d'une teinte plus foncée que celle des cellules permanentes, tandis que la glycérine provoque la formation d'une masse coagulée beaucoup plus volumineuse dans celles-là que dans celles-ci.

Quoique nous nous soyons rangé du côté de ceux, qui, avec M. VON MOHL, regardent les espaces quadrangulaires de tel épiderme, vu à vol d'oiseau, comme autant d'endroits logeant les cellules-mères des stomates, et encadrées par quelques utricules épidermiques permanentes, pourtant nous ne saurions embrasser une autre idée du même auteur, savoir que les cellules-mères des stomates ne sont pas situées dans le même plan qus les cellules épidermiques proprement dites (*Vermischte Schriften*, S. 255). Nous avons déjà (voyez plus haut, p. 325) mis en doute l'exactitude de la rédaction de ce passage, en même temps que nous hasardions la conjecture, que l'auteur aurait voulu dire que la *paroi supérieure* des cellules-mères des stomates n'atteint jamais le niveau de celui des utricules épidermiques; cependant, même en admettant cette rédaction modifiée, nous ne saurions passer sous silence, que nos observations sur l'*Agave americana* nous ont révélé le contraire, c'est-à-dire nous ont fait voir que, dans une période de développement très-peu avancée (Fig. 2), les parois supérieures de toutes les cellules épidermiques, permanentes ou temporaires, ne diffèrent pas en hauteur; en d'autres termes: qu'elles sont réellement situées sur le même plan.

Il nous paraît nécessaire d'insister sur ce résultat, parce que nous sommes d'avis que l'opinion, selon laquelle les cellules-mères des stomates représentent des utricules du

parenchyme sous-épidermique, qui, après s'être déplacées, sont venues occuper des espaces restés vides par un dégagement de cellules épidermiques, se fonde *et* sur la présence des figures quadrangulaires, qu'on observe en regardant l'épiderme d'en haut, *et* sur l'assertion de M. VON MOHL, que les utricules épidermiques permanentes et passagères ne sont pas situées au même niveau. Peut-être aussi cette opinion a-t-elle su se faire adopter en conséquence d'une omission: celle, de consulter des sections *perpendiculaires* empruntées à des feuilles extrêmement jeunes; du moins nous avons été frappés de ce que nulle part, ni dans les travaux de M. VON MOHL, ni dans ceux de M.M. NÄGELI et GARREAU, on ne trouve des figures illustrant de pareilles coupes, sauf la seule figure de M. NÄGELI, relative à la *Marchantia polymorpha.* *).

Un coup-d'oeil jeté sur notre Fig. 2, fait remarquer un autre fait, résultant de nos recherches chez l'*Agave americana;* savoir que la cavité respiratoire, du moins dans cette plante, ne se forme pas, tant que le plasme des cellules-mères des stomates ne s'est pas encore partagé en deux portions égales, premier phénomène annonçant l'apparition instantanée de deux cellules nouvelles. Ce fait ne nous semble pas dénué d'importance, en tant qu'il prouve que la cavité respiratoire, dont l'apparition date d'un temps plus récent que celle des cellules-mères des stomates, ne peut jamais être invoqué en faveur de la théorie de M. UNGER; en d'autres termes, que cette cavité, dont du reste les dimensions et la forme s'écartent presque toujours de celles des stomates dans une période d'évolution quelconque, ne peut jamais être regardée comme un espace, qui

*) Les figures de M. VON MOHL (Pl. VII et VIII des *Vermischte Schriften*), illustrations de sections perpendiculaires, sont toutes empruntées à des feuilles adultes.

primitivement aurait logé la cellule-mère, et d'où celle-ci se serait comme échappée pour se nicher au milieu des cellules épidermiques.

L'aspect que présentent des sections perpendiculaires de l'épiderme d'une jeune feuille d'*Agave* un peu plus proche de son sommet, diffère considérablement de celui que nous venons de décrire. Dans toutes les cellules-mères des stomates on voit les nucléus dédoublés (Fig. 5, 3, 4), souvent déjà séparés par une cloison extrêmement mince (ibid.); ça et là il n'est pas difficile de reconnaître les deux lames provenues de ces cloisons en apparence simples au début; enfin, au lieu des cellules primitivement sphériques et simples, on en rencontre ça et là deux autres, séparées par une fente au milieu, et remplies d'un certain nombre de globules vertes au lieu des nucléus ou des dépôts de plasme. Nous n'avons pas suivi à dessein la formation des cellules nouvelles dans les cellules-mères des stomates; pourtant il nous semble que c'est la description de ce phénomène, donnée par M. VON MOHL, qui se rapproche le plus de la vérité.

Il nous reste à donner un court exposé des changements que subissent les cellules de l'épiderme lui-même, tout en vieillissant.

Déjà lorsque le nucléus des cellules-mères des stomates commence à se dédoubler, l'on voit les utricules épidermiques de l'*Agave americana* se bomber en dehors, d'où il résulte que le niveau entre la paroi supérieure de ces utricules et celle des cellules-mères des stomates est bientôt détruit (Fig. 5). Les coupes perpendiculaires de l'épiderme nous montrent alors les particularités, décrites par M. VON MOHL comme propres à la première période de l'évolution des stomates, et que nous avons déjà reconnues comme appartenant plutôt à la seconde; plus tard l'expansion centrifuge des utricules épidermiques s'augmente de plus en plus, tandis que les cellules-mères des stomates ne font que se

dédoubler et ne subissent point d'altérations ultérieures. Il va sans dire que la petite excavation qui, dans la 2e période de l'évolution des stomates, tenait cachée la cellule-mère, par ce mode d'accroissement devient de plus en plus ample (Fig. 7^x, 8^x), de sorte qu'elle prend bientôt la forme d'un cul de sac, souvent d'une profondeur relativement considérable (Fig. 10^x).

Un autre phénomène qui doit frapper quiconque étudie l'évolution des cellules épidermiques dans l'*Agave*, consiste dans la déposition continue de matière sur la surface interne de leur paroi extérieure, tandis que les autres parois ne s'épaississent que peu ou point (Fig. 7). Aussi, rien de plus facile que d'arracher à une jeune feuille d'*Agave* cette pellicule mince qu'on nomme cuticule (Fig. 6). En étudiant cette dernière, on rencontre, comme dans beaucoup d'autres cas, de distance en distance des trous (*a*) d'une forme rectangulaire-oblongue, qui dans leur position primitive correspondaient au cul de sac conduisant aux stomates. Il y a eu des auteurs qui, faute d'avoir aperçu ces derniers, ont regardé comme tels les trous de la cuticule; d'autres, reconnaissant très-bien les vrais stomates, n'ont pas hésité à décrire les espaces rectangulaires-oblongs comme des solutions de continuité, formées par un déplacement d'utricules épidermiques; et voilà sans doute une des causes, qui ont le plus contribué à faire accueillir favorablement par quelques botanistes de premier rang l'idée de M. UNGER. Pour nous, qui avons étudié l'évolution des stomates dès leur origine, l'opinion de ce savant ne peut plus nous satisfaire. En effet, ces soit-disant trous ou ces solutions de continuité ne sont autre chose que les issues externes des fossettes en forme d'entonnoir, formées par une expansion centrifuge des cellules épidermiques; fossettes, conduisant à deux utricules sémilunaires, produites par une seule cellule épidermique-mère, et dont l'origine date de l'époque

où les utricules environnantes commençaient à se bomber.

L'épaississement de la paroi extérieure des cellules épidermiques dans l'*Agave* atteint son maximum dans les feuilles adultes. Là, ces parois épaissies ont la forme d'un cône obtus, (Fig. 8, 9, 12), dont la base nettement circonscrite repose sur les parois latérales non épaissies. Lorsqu'on se prépare des sections verticales de l'épiderme d'une feuille âgée, et que les tranches sont limitées d'un côté par un plan coupant le milieu ou à peu près des utricules, et de l'autre par leur paroi antérieure ou postérieure, il est facile de comprendre que l'oeil distinguera toujours la ligne plus ou moins courbe, indiquant la place où la paroi supérieure épaissie est contigue aux parois latérales minces (Fig. 9*s*). Nous mentionnons ce fait, parce que M. UNGER dans son: *die Exantheme der Pflanzen* (p. 36 et Pl. 1, Fig. 6*c*) avance que l'épiderme de l'*Agave americana* est composé de deux rangées de cellules; assertion certainement inexacte et fondée sur ce que l'auteur aura sans doute pris la ligne de démarcation décrite ci-dessus pour une cloison entre deux rangées de cellules superposées.

Tout ce que nous venons de décrire par rapport à l'origine des stomates et à la métamorphose des utricules épidermiques dans l'*Agave americana*, s'applique aussi aux feuilles de l'*Aloë barbadensis, disticha* et *maculata*, et, du moins quant aux faits essentiels, à celles du *Hyacinthus orientalis*, de l'*Iris biflorus* et du *Colchicum autumnale*. Aussi, nous n'hésitons pas à déclarer que l'opinion de M. UNGER, concernant l'origine des stomates, est erronée; et que tout ce qui a été avancé par M. SCHLEIDEN dans ses *Grundzüge* sur le même sujet, manque tout-à-fait de base solide.

En somme nous nous croyons autorisé à conclure, que les stomates sont des cellules épidermiques modifiées; qu'elles ne dérivent nullement d'utricules parenchymateuses sous-

épidermiques; enfin, que les propriétés de ces organes à l'état adulte ne peuvent jamais conduire à éclaircir leur origine.

La preuve de ce que nous venons d'avancer repose sur les faits suivants: 1° que, dans toutes les plantes observées, les cellules-mères des stomates, au moment où elles commençaient à être perceptibles, étaient toujours situées dans le même plan avec les utricules épidermiques, et cela de manière, à ce que leur paroi supérieure ne s'enfonçait nullement au dessous de celle de ces dernières; 2° que dans l'*Agave americana* et trois espèces d'*Aloë* nous avons constaté l'absence de la cavité respiratoire au dessous des cellules-mères des stomates, aussi longtemps que leur nucléus n'avait pas encore subi de dédoublement.

Quant au dernier fait, il nous importe de faire observer que, lors même que la cavité respiratoire se formerait à une époque antérieure à celle que nous venons d'indiquer, cela ne changerait rien à la conclusion que nous avons cru devoir tirer de nos observations, vu qu'il ny a jamais concordance de dimension et de forme entre cette cavité et la cellule qui lui est superposée.

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 1. Lambeau d'épiderme appartenant à la base de la face inférieure d'une feuille très-jeune d'*Agave americana*. *a. a.* Cellules épidermiques permanentes; *b.* cellule épidermique métamorphosée en cellule-mère d'un stomate.

Fig. 2. Section verticale d'un lambeau d'épiderme (*a*) et de quelques rangées de cellules parenchymateuses, (*c*), enlevés à la même hauteur de la même feuille; *b.* cellule épidermique métamorphosée en cellule-mère d'un stomate.

Fig. 3 et 4. Jeunes stomates, avec quelques cellules épidermiques environnantes, vus d'en haut. Le nucléus des premiers s'est dédoublé et l'on aperçoit une cloison mince, séparant le contenu des cellules-mères en deux moitiés égales.

Fig. 5. Section verticale d'une portion d'épiderme et de quelques rangées de cellules parenchymateuses, enlevée à la base d'une feuille d'*Agave americana* à un endroit un peu plus élevé que celui d'où dérive la section de la Fig. 2. *a. a.* Cellules épidermiques permanentes; *b.* stomate au 2^{d} degré de développement; *c. c.* cellules de parenchyme sous-épidermique; *v.* cavité respiratoire. Cette figure correspond aux Fig. 3 et 4.

Fig. 6. Lambeau de cuticule enlevé à une jeune feuille de l'*Agave americana*, un peu au dessus de sa base (page inf.) — *a.* Espace rectangulaire-oblong, simulant un trou, mais ne présentant autre chose que l'issue externe d'une fossette, conduisant à un stomate, et formée par une expansion centrifuge de cellules épidermiques. — Les lignes de démarcation *b. b.* etc. n'appartiennent pas à la cuticule, mais nous indiquent les places d'inplantation des parois latérales des cellules épidermiques.

Fig. 7. Section verticale d'une portion de feuille de l'*Agave Americana*, encore plus agée que la feuille des Fig. 3, 4 et 5. — Les deux lèvres des stomates (*l*) ont atteint leur évolution parfaite et sont remplies de grains de chlorophylle. La fossette *x*, logeant le stomate, a déjà une profondeur appréciable. *v.* La cavité respiratoire.

Fig. 8. Section à peu près égale à celle de la Fig. 7. Pourtant la paroi supérieure des cellules épidermiques a beaucoup plus d'épaisseur. *x.* Fossette.

Fig. 9. Quelques cellules épidermiques à paroi extérieure considérablement épaissie. *s.* La ligne, prise par M. UNGER pour une cloison entre deux rangées de cellules superposées, mais indiquant seulement la limite entre la partie épaissie et non épaissie des dites cellules.

Fig. 10. Section verticale d'une portion de feuille de l'*Agave americana* presque adulte. *x.* Fossette; *l. l.* cellules constituant un stomate; *v.* cavité respiratoire.

Fig. 11. Stomate de feuille presque adulte, vu d'en haut.

Fig. 12. Cellules épidermiques adultes, vues d'en haut.

NOTICE

SUR

DEUX NOUVEAUX *BRACHIOPODES*,

TROUVÉS DANS LE TERRAIN TERTIAIRE OLIGOCÈNE DU LIMBOURG NÉERLANDAIS ET DU LIMBOURG BELGE.

PAR

J. BOSQUET.

Membre de l'Académie Royale des Sciences d'Amsterdam, etc.

Si depuis longtemps il a été reconnu que la Classe des Brachiopodes n'a laissé dans les terrains tertiaires que des traces très-peu nombreuses de son existence, il semble que ce sont surtout les dépôts de l'époque oligocène, qui doivent être signalés comme étant d'une pauvreté bien plus remarquable en espèces de cette Classe, que les trois autres divisions admises dans ce terrain. Jusqu'ici en effet l'on n'a fait connaître que quatre espèces de l'époque oligocène, et il est surprenant que ces espèces proviennent exclusivement du terrain oligocène de l'Allemagne. A ces quatre représentants du groupe des Brachiopodes il viendra cependant s'en joindre quelques autres, parmi lesquels je puis citer: Trois nouvelles espèces du genre *Argiope* de l'oligocène moyen, qui seront décrites par Mr. le Dr. FRIDOL. SANDBERGER et un *Thecidium* nouveau du terrain oligocène inférieur de Latdorf, qui sera publié par M. J. O. SEMPER. Ayant été assez heureux de trouver dans ces derniers temps deux espèces nouvelles dans des sédiments de la même époque

tertiaire j'ai cru utile de les faire connaître. L'une de mes deux espèces appartient au genre *Discina* de M. LAMARCK et l'autre au sous-genre *Terebratulina* de M. D'ORBIGNY.

Genus DISCINA LAMARCK, 1819.

Discina Suessi nov. spec. 1862.

V. la Planche, Figures 1—5.

Caractères spécifiques. Coquille noirâtre, luisante, cornéo-calcaire, assez épaisse, à contour arrondi-subtétragonal, ordinairement plus étroite dans sa moitié postérieure que dans l'antérieure. Valve supérieure ou dorsale convexe-déprimée, conoidale, à sommet obtusement pointu et situé vers le tiers postérieur de la longueur. Surface couverte de nombreuses lames d'accroissement concentriques, très-serrées et assez minces; ornée en outre de nombreux sillons superficiels, irrégulièrement interrompus et rayonnants du sommet vers la circonférence. Valve inférieure ou ventrale plane dans ses deux tiers antérieurs et plus ou moins profondement excavée dans son tiers postérieur. La fente longitudinale qui a servi pour le passage du pédoncule est linéaire et excessivement étroite; à ses deux côtés on voit deux petites empreintes, produites probablement par une partie du muscle d'adhérence *) et en dehors de ces empreintes une ligne creuse, qui affecte une forme ovalaire pointue en arrière, et qui est sans doute la ligne de démarcation du disque d'adhérence détruit pendant la fossilisation. Cette valve offre à sa surface des lames concentriques d'accroissement et des sillons rayonnants semblables à ceux de l'autre valve. Du côté interne la valve ventrale

*) Ces deux empreintes sont assez bien marquées dans quelques-uns de mes échantillons; mais elles sont le plus prononcées dans ceux, auxquels il manque quelques-unes des lames primordiales du test.

des individus parfaitement adultes présente une fausse aréa, qui *) ressemble à celle de certaines Cranies; son disque musculaire est plus ou moins proéminent; la fissure pour le passage du pédoncule est entourée d'un bourrelet (Voyez Fig. 5). Immédiatement en avant il y a un processus longitudinal, qui se prolonge jusqu'à la moitié de la longueur. Dans les individus adultes cette fente paraît être totalement fermée et recouverte par le processus longitudinal †). Les quatre paires d'empreintes sont plus ou moins visibles dans les divers individus; la paire postérieure submarginale, qui appartient probablement (selon M. DAVIDSON) aux muscles, qui font glisser les valves l'une sur l'autre sont ovales-oblongues, parfois proéminentes, les quatre empreintes centrales des adducteurs sont en général peu marquées, le plus souvent elles sont tellement superficielles, qu'il est très-difficile d'en distinguer la forme; les empreintes, qui forment la quatrième paire, sont situées en dehors des autres tout près du rebord marginal; elles sont très-étroites, parfois, mais rarement, elles sont limitées à leur bord externe par un sillon profond, d'où resulte qu'alors elles deviennent très-apparentes. La partie restante du disque interne n'offre que rarement les empreintes du système vasculaire. Le rebord marginal lisse est assez large, et formé de deux portions distinctes comme chez les Cranies, l'une externe étroite, l'autre interne plus large et ordinairement inclinée en dehors. A l'intérieur de la valve dorsale les deux empreintes du muscle adducteur (occluseur) postérieur sont placées presque horizontalement à une faible distance

*) Je n'ai pas encore pu constater avec certitude l'existence de cette fausse aréa dans la valve supérieure. Je suis cependant fortement disposé à penser qu'elle existe.

†) C'est là du moins ce que j'ai pu constater sur plusieurs échantillons dont j'ai réussi à mettre la face intérieure à découvert.

du rebord postérieur, les deux antérieures sont beaucoup plus grandes, piriformes et situées obliquement vers le centre de la valve. Les deux petites empreintes du muscle divaricateur sont situées entre celles de l'addncteur postérieur.

Dimensions. La coquille représentée par les figures 1 *a*—*c* a' $15\frac{1}{2}$'' m. de longueur sur une largeur semblable; la hauteur des deux valves réunies est de 6''' m. La valve inférieure d'un jeune individu (figure 5 *a*, *b*) n'a que 9''' m. de longueur.

Observation. Je me fais un plaisir de dédier cette intéressante nouvelle espèce au savant auteur autrichien M. EDOUARD SUESS qui a enrichi la science de nombreux et fort importants travaux sur les Brachiopodes.

Gisement et Localités. Cette Discine se rencontre assez fréquemment dans les concrétions sableuses et argilo-sableuses endurcies par la limonite qui existent dans une des assises du terrain oligocène moyen à Elsloo dans le Limbourg néerlandais. Les échantillons trouvés prouvent qu'elle a vécu en groupes composés d'un très-grand nombre d'individus qui se sont attachés très-souvent à une espèce de Balane (*Balanus plicatus?* v. MUNSTER) et surtout les uns aux autres. Tous les échantillons recueillis jusqu'ici sont plus ou moins imparfaitement conservés d'où est resulté que les caractères donnés dans mes figures ont dû être puisés sur un très-grand nombre d'individus.

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 1. *a*. Echantillon entier, fortement grossi et vu en dessus.
" " *b*. Trait, indiquant la grandeur naturelle de cet échantillon.
" " *c*. Le même échantillon, vu de profil et au trait.
" 2. Valve dorsale, fortement grossie et vue du côte interne.
" 3. Valve ventrale, fortement grossie et vue du côté externe.
" 4. Autre valve ventrale adulte, fortement grossie et vue du côté interne.
" 5. *a*. Valve inférieure d'un jeune individu, grossie et vue du côté interne.
" " *b*. Trait, indiquant la grandeur naturelle de cette valve.

Sub-Genus TEREBRATULINA.

Terebratulina Nysti nov. spec. 1862.
V. la Planche, Fig. 6 *a*, *b*, *c*.

Caract. spécif. De cette Terebratuline je ne connais jusqu'ici qu'une seule valve dorsale. Cette valve est assez épaisse et provient à peu près indubitablement d'un individu adulte. Elle offre un contour ovalaire subpentagonal et son sommet est remarquablement saillant. Elle est assez fortement déprimée, à peu près plane et présente dans son tiers antérieur une dépression ou une sorte de sinus peu marqué. Toute la surface extérieure est ornée de côtes rayonnantes bi- ou tri-furquées et devenant obsolètes vers les bords. Du côté interne le disque n'est que faiblement concave et le bord assez épais est irrégulièrement crénelé. Les empreintes des muscles adducteurs sont comme confondues et allongées.

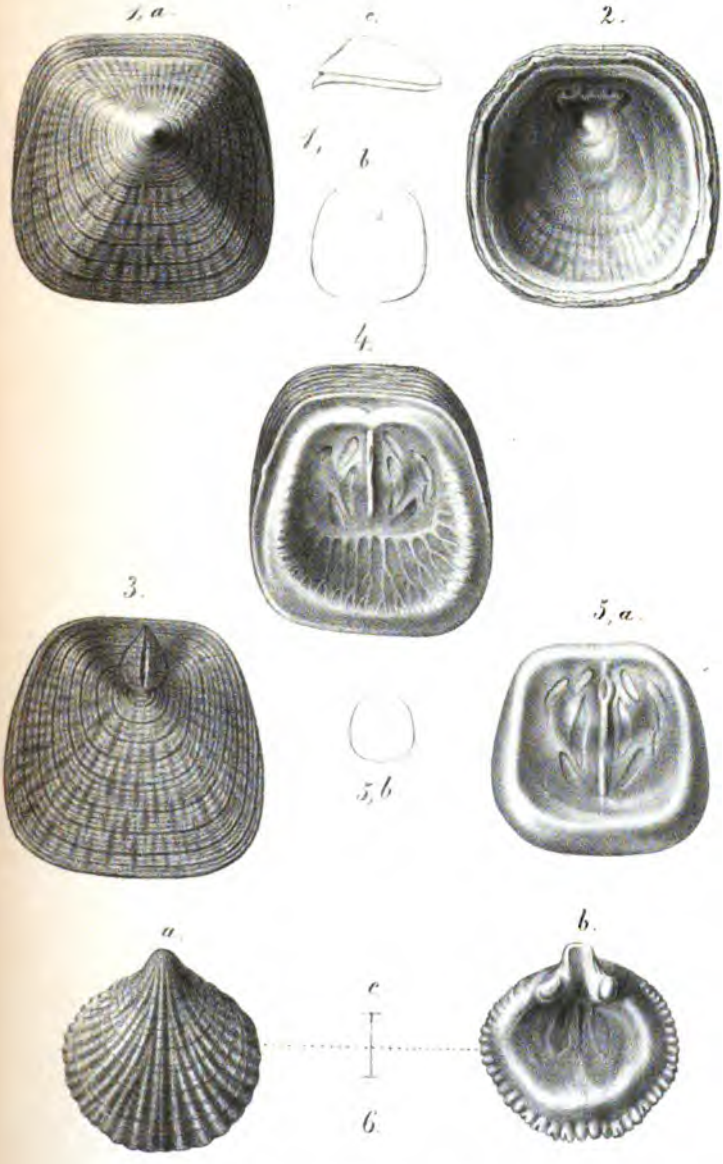
J'ai dédié cette Terebratuline au Paléontologiste belge distingué dont les recherches ont tant contribué à nous faire connaître les fossiles tertiaires de la Belgique.

Dimensions. Longueur 8‴ m., largeur à peu près égale.

Gisement et Localités. J'ai recueilli la valve que je viens de décrire, dans l'assise inférieure du terrain oligocène à Hoesselt dans le Limbourg belge. A ma connaissance c'est le seul échantillon qui ait été trouvé jusqu'ici.

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 5 *a*. Valve dorsale agrandie, vue à l'extérieur.
" " *b*. La même, grossie de même et vue à l'intérieur.
" " *c*. Trait, indiquant la grandeur naturelle.



Lith. W.B. v. Hoeve Amst.

DE LIGGING

VAN

HET DRAAIPUNT VAN HET OOG,

DOOR

F. C. DONDERS en **D. DOIJER.**

Bij het onderzoek naar het mechanisme der bewegingen van het oog is de kennis der ligging van het draaipunt een eerst vereischte. 't Mag daarom met regt bevreemden, dat, bij de talrijke en grondige nasporingen, die betrekkelijk dit mechanisme in de laatste jaren werden in het werk gesteld, de bepaling van het draaipunt zoo weinig de aandacht tot zich trok. Ging men welligt uit van de meening, dat door vroeger gedane onderzoekingen de ligging van het draaipunt met voldoende naauwkeurigheid was bepaald? Wij kunnen dit niet vooronderstellen. Vooreerst toch lieten, zoo als onder anderen LUDWIG doet opmerken, de gebezigde methoden veel te wenschen over, en ten anderen was de invloed van de lengte der gezigtsas op de ligging van het draaipunt geheel buiten beschouwing gebleven. En vond men nu, als uitkomst van waarneming, het draaipunt op een' afstand van 11.9 tot 14.1 mm. van het hoornvlies, zoo was het zeker hoogst willekeurig, hierdoor als bewezen aan te nemen, dat het draaipunt op het midden der gezigtsas zou gelegen zijn.

Prof. DONDERS meende in het meten der verplaatsing van een spiegelbeeld op de cornea een eenvoudig en naauwkeurig middel tot bepaling van het draaipunt te hebben gevonden.

In de eerste plaats bepaalde hij, met behulp van den ophthalmometer van HELMHOLTZ, den krommingsstraal in het midden der cornea. Vervolgens trachtte hij uit de genoemde verplaatsing van een spiegelbeeld af te leiden hoe ver het draaipunt achter het krommingsmiddelpunt gelegen was.

De redenering was deze. Wanneer het draaipunt van het oog zamenvalt met het krommingsmiddelpunt eener sphaerische cornea, zoo zal een in de as dezer cornea gereflecteerd beeld, bij beweging van het oog, geene plaatsverandering hoegenaamd ondergaan. Wanneer daarentegen het draaipunt, zoo als te wachten was, achter het krommingsmiddelpunt ligt, dan zal, bij draaijing van het oog, het reflexie-beeld in gelijken zin zich in de ruimte verplaatsen, als het oog bewogen wordt, en die verplaatsing is, zoo als eene eenvoudige constructie leert, de sinus van den draaijingshoek, beschreven uit het draaipunt van het oog met een straal, gelijk aan den afstand tusschen draaipunt en krommingsmiddelpunt.

Uit deze redenering nu volgde, dat men slechts die *verplaatsing* bij een' *bekenden hoek* zou te meten hebben, om uit den aldus bepaalden sinus den radius, en daarmede den afstand tusschen krommingsmiddelpunt en draaipunt, te vinden.

De hoek nu was bekend, door opvolgend naar twee visieren in een horizontaal vlak te laten zien.

Gemakkelijk was het verder, de verplaatsing van het spiegelbeeld te meten. Onmiddellijk vóór de opening, waarin het oog, bij bevestigd hoofd, kwam te liggen, werd een haar verticaal uitgespannen. Viel, bij het fixeren van het eerste viseerpunt, het spiegelbeeld zamen met het haar, dan

bleek het, bij het rigten van het oog op het tweede viseerpunt, daarvan af te wijken, en deze afwijking werd gemeten, door de dubbelbeelden, met den ophthalmometer gezien, zoo ver te doen uitéénwijken, dat het tweede beeld van het haar met het eerste van het reflexbeeld zamenviel. Door nu verder, bij herhaling, afwisselend naar elk der beide vipunten te laten zien, kon de vereischte afstand der dubbelbeelden nog nader, en wel zeer naauwkeurig, bepaald worden, terwijl tevens de invloed van kleine bewegingen van het hoofd werd uitgesloten. De meting was naauwkeurig, wanneer, bij het snel afwisselend fixeren der beide viseerpunten, het eene beeld der vlam afwisselend met de beide haren volkomen zamenviel, of eene gelijke vergelijkbare hoeveelheid daarvan afweek.

Liet de naauwkeurigheid dezer bepaling niets te wenschen over, er was een ander bezwaar. De cornea is geen sphaerisch vlak. Hare kromming nadert veel meer tot de ellipsoïdische, en de excentriciteit der ellips, als horizontale doorsnede verkregen, scheen groot genoeg, om op de ligging van het reflexbeeld een' invloed uit te oefenen. Professor v. REES had de goedheid, dien invloed te berekenen, en het bleek hierbij, dat, ten gevolge van werkelijk geconstateerde excentriciteit der elliptische cornea-meridianen, eene afwijking ontstaat, die, bij de berekening, voor de ligging van het draaipunt een verschil van 2, ja van 3.6 mm. kan opleveren. Hierdoor nu werd de methode in hare toepassing zeer beperkt. Immers altijd moest de ellips der horizontale doorsnede bepaald worden, en die bepaling is zoo tijdroovend, dat het bezwaarlijk is, ze op een groot aantal oogen toe te passen. De methode werd hier alleen vermeld, omdat in die gevallen, waarin de ellips is bepaald, zij tot contrôle der later door ons aangewende methode niet ondienstig is.

Een' soortgelijken weg had reeds vroeger Professor JUNGE

uit Petersburg ingeslagen. Zijne in het laboratorium van HELMHOLTZ verkregen resultaten heeft hij in de Russische taal bekend gemaakt. Zij zijn ons bekend uit het manuscript der Hoogduitsche vertaling van deze, ook in een historisch opzigt, voortreffelijke verhandeling, die hij in handen van Prof. DONDERS gesteld heeft. JUNGE's methode berust, even als de boven beschrevene, op de verplaatsing van het spiegelbeeld der cornea, bij beweging van het oog. Die verplaatsing evenwel bepaalde hij, door dezelfde vlam én bij evenwijdige gezigtslijnen én bij eene zekere convergentie dezer lijnen op de beide hoornvliezen te doen spiegelen, en den onderlingen afstand der spiegelbeelden in de beide genoemde standen der oogen te meten. Om tot die meting den ophthalmometer te kunnen gebruiken, moesten de spiegelbeelden door reflexie nabij elkander worden gebragt, waartoe hij zich van een sextant bediende. Hij deed de bepaling op 5 oogen met groote naauwkeurigheid. Maar de gevondene cijfers hebben geene hieraan geëvenredigde waarde, dewijl hij verzuimde, de excentriciteit der elliptische doorsnede te bepalen en de daardoor gevorderde correctie aan te brengen.

Inmiddels is het ons gelukt, eene methode te vinden, waarbij de vorm van de elliptische doorsnede der cornea niet in aanmerking komt. Op een groot aantal oogen hebben wij die toegepast. Het was ons, namelijk, niet genoeg de ligging van het draaipunt te kennen in het normale emmetropische oog; wij wenschten te onderzoeken, welke verschillen in dat opzigt myopische en hypermetropische oogen opleveren. Die kennis was een vereischte geworden bij hetgeen omtrent den bouw en de functie der drie klassen van oogen bekend geworden was. Zoo als blijken zal, leidde het onderzoek tevens op het spoor van een onderscheid van geheel anderen aard.

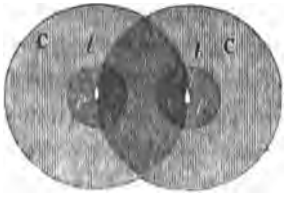
De methode bestaat daarin:

dat wij bepalen, hoe groot de naar beide zijden gelijke draaijingshoeken zijn moeten, om afwisselend de beide einden

van de gemetene horizontale middellijn der cornea met hetzelfde punt in de ruimte te doen zamenvallen.

De horizontale middellijn der cornea werd met behulp van den ophthalmometer gemeten. Daartoe werd de vlam eener lamp loodregt onmiddellijk boven den ophthalmometer gesteld. Het spiegelbeeld dezer vlam in het hoornvlies werd door den ophthalmometer gezien. Eene tweede lamp, nabij de cornea geplaatst, was naar de zijde van den ophthalmometer met een scherm bedekt, en diende alleen, om het te onderzoeken hoornvlies goed te verlichten. Door het te onderzoeken oog eene bepaalde rigting te geven, het te laten zien naar een visier (wij noemen dit verder het primitieve visier), hetwelk langs een' graadboog *) verschuifbaar was, was het niet moeijelijk, het spiegelbeeld van de boven den ophthalmometer geplaatste vlam juist in het midden der cornea te doen vallen. Bevond zich dit reflexiebeeld werkelijk in het midden, dan bereikten, namelijk, bij verdubbeling, de reflexiebeelden aan beide zijden gelijktijdig de randen der elkander thans half bedekkende hoornvliezen (verg. Fig. 1; C de cornea, *p* de pupil, *b* het reflexiebeeld).

Fig. 1.



*) Vóór het te onderzoeken oog was een horizontale graadboog aangebragt, met willekeurigen straal beschreven uit het draaipunt van het oog. In 't midden van dezen boog, in dé rigting, waarin met het kruis van den ophthalmometer gezien werd, bevond zich het nulpunt. Regts en links van dit nulpunt werden de graden geteld.

Het resultaat van dit eerste onderzoek ligt voor de hand. Het aantal op den ophthalmometer afgelezen graden, dat vereischt werd, om de reflexiebeelden op de randen der zich half bedekkende hoornvliezen te doen vallen, beantwoordde aan de halve breedte der cornea, of liever aan de halve koorde, die het hoornvlies onderspant.

Eene tweede meting, waarbij de glasplaten in tegengestelden zin gedraaid werden, diende ter verificatie der eerste en tevens om de collimatie-fout te ontgaan. Men verkreeg op deze wijze, door den ophthalmometer boven en onder af te lezen, vier metingen. Uit deze vier werd de gemiddelde genomen.

Eene opzettelijk vervaardigde tabel gaf nu uit het gevonden aantal graden onmiddellijk de hieraan beantwoordende grootte aan, waarmede dus de halve breedte der cornea bekend was.

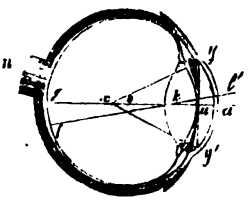
Te gelijk had de stand van het primitieve visier aan den graadboog ons geleerd, welken hoek de gezigtslijn maakte met de hoornvliesas, aangenomen, dat deze door het middelpunt der cornea gaat.

Om nu verder den boog te bepalen, dien de cornea beschrijven moest, om de lengte harer eigene dwarse middellijn in de ruimte te doorloopen, werd, vóór het te onderzoeken oog, een ring opgehangen, waarin loodregt een fijn haar gespannen was. Er was nu eenvoudig te beproeven, hoeveel graden (uitgaande van den stand, waarbij de hoornvliesas op het kruis van den ophthalmometer was gerigt) naar beide zijden moest geviseerd worden, om, bij onbewegelijk gehouden hoofd, beurtelings elk van de randen der cornea met het haar te doen zamenvallen. Het gevondene aantal graden vertegenwoordigde den hoek, dien het oog hierbij uit het draaipunt had beschreven. Al spoedig bleek, dat, bij normale oogen, die hoek ongeveer 56° bedroeg. Wij begonnen dus telkens, met een visier 28° links,

een ander even zoo veel graden regts van het primitieve te plaatsen. Het hoofd werd zoo gesteld, dat, bij het fixeren van het eene visier, de eene rand der cornea met het haar zamenviel, en er werd onderzocht, of, bij het fixeren van het tweede visier, de tegengestelde rand der cornea aan het haar beantwoordde. Slechts zelden was dit volkomen het geval; maar het bleek dan toch, of een grootere dan wel een kleinere boog moest worden beschreven. Naar gelang daarvan werden de beide visieren eene *gelijke* hoeveelheid van elkander verwijderd of tot elkander genaderd, hetgeen zoo dikwijls werd herhaald, tot eindelijk het juiste zamenvallen van de randen der cornea met het haar verkregen werd. Door eenige malen snel achtereen afwisselend naar het eene en naar het andere visier te laten zien, werd de invloed van beweging van het hoofd met zekerheid uitgesloten.

De kennis van de halve breedte der cornea en van den draaijingshoek, waarbij die afmeting in de ruimte werd doorloopen, was voldoende, om de ligging van het draaipunt te bepalen. Onderstaande figuur 2 heldert dit op. Zij

Fig. 2.



stelt voor eene horizontale doorsnede van het oog: *o* is het middelpunt der gezigtsas (hoornvliesas) *ga*; *l* is de gele vlek, *ll'* de gezigtslijn, die in het achterste gedeelte der kristallens (dat is in het knooppunt) de gezigtsas snijdt. Trekt men uit het draaipunt *x* de lijnen *xy* en *xy'* naar

de randen der cornea en voorts de lijn *yy'* als koorde der cornea, dan verkrijgt men een' gelijkbeenigen driehoek, waarvan de tophoek yxy' ons bekend is. De loodlijn *xu* verdeelt dezen driehoek in twee gelijke en gelijkvormige regthoekige driehoeken, waarvan de scherpe hoek en daarenboven de regthoekszijde *yu* (de halve koorde der cornea) door meting bekend zijn. De tweede regthoekszijde *xu* is klaarblijkelijk de afstand van het draaipunt tot de basis van het cornea-segment. Zij wordt gevonden, door de regthoekszijde *yu* te vermenigvuldigen met den cotangens van den overstaanden hoek *yxu*. Door hierbij de hoogte *ua* van het cornea-segment te voegen, verkrijgt men den afstand *ax*, dat is: de ligging van het draaipunt achter de voorvlakte van het hoornvlies.

In vele gevallen, vooral bij myopen, was de bewegelijkheid van het oog te beperkt, om de cornea de vereischte ruimte te doen doorloopen. In dit geval gebruikten wij een' ring, met *twee* evenwijdig uitgespannen draden voorzien, welker onderlinge afstand naauwkeurig bepaald was. Gewoonlijk bedroeg die 3.02 mm. De visieren werden nu zoodanig geplaatst, dat afwisselend de eene draad met den binnenrand, de andere met den buitenrand der cornea zamenviel. Om de doorgeloopene ruimte te kennen, behoefde nu de afstand der draden slechts van de te voren gevondene breedte der cornea te worden afgetrokken, en deze waarde werd nu verder aan de berekening ten grondе gelegd.

De uitkomsten hebben wij in drie tabellen vereenigd. De eerste bevat de oogen der *emmetropen*, de tweede die der *myopen*, de derde die der *hypermetropen*. Deze scheiding geschiedde, om den invloed van de lengte der gezigtsas te leeren kennen. Het is, namelijk, bewezen, dat, in gewone gevallen, hypermetropie en vooral myopie schier uitsluitend van de lengte der gezigtsas afhangen; in de

cornea is, zoo als vroeger *) werd aangetoond, de grond niet te zoeken; verschil van brandpuntsafstand der lens is evenmin gebleken, — en reeds *per exclusionem* zou men dus tot een verschil in lengte der gezigtsas kunnen besluiten, hetgeen buitendien door de onmiddellijke waarneming bevestigd is. 't Was dus te voorzien, dat het draaipunt bij ametropie niet op gelijke diepte zou gelegen zijn als in normale emmetropische oogen. Om de ligging, in betrekking tot de lengte der gezigtsas, te bepalen, hebben wij voor elk geval, naar den graad der ametropie, deze lengte berekend †), daarbij aannemende, dat cornea en

I. EMMETROPIE.

Namen.	Ouderdom.	Geslacht.	Welk oog.	Ligging van het draaipunt achter de basis van het corneasegment.		Bewegelijkheid.	Hoek tusschen gezigtslijn en hoornvliesas.	Lengte gezigtsas.	Aanmerkingen.
D.	28	m.	R.O.	11.80	"	vrij	6	22.231	
"	23	m.	L.O.		11.24	vrij	6	id.	
M.	23	m.	L.O.		11.12	vrij	5	id.	
D.	30	m.	R.O.			vrij	4	id.	
"	30	m.	L.O.		10.98	vrij	6	id.	
F.	31	m.	L.O.	10.43	10.89	vrij	3½	id.	
K.	34	m.	R.O.	10.67		vrij	6	id.	
"	34	m.	L.O.		11.44	vrij	6	id.	
D.	35	m.	L.O.		10.95	vrij	4²/₃	id.	
"	35	m.	L.O.		10.98	beperkt	6	id.	
D.	40	m.	L.O.		10.57	vrij	7	id.	
D.	43	m.	R.O.	11.89		vrij	4²/₃	id.	
H.	43	m.	R.O.	10.72		vrij	3½	id.	
"	43	m.	L.O.		10.59	vrij	3½	id.	
S.	50	m.	R.O	10.78		vrij	4²/₃	id.	
V. R.	20	m.	L.O.		11.43	vrij	7½	id.	Astigmatismus.
	41	m.	R.O.	10.51		vrij	8	id.	Astigmatismus.
"	41	m.	L.O.		10.42	vrij	8	id.	Astigmatismus.
V.	59	m.	L.O.		11.77	vrij	7	id.	Astigmatismus.

*) *Verslagen en Mededeelingen, Afd. Natuurk.*, D. XI, bl. 159.

†) De berekening geschiedt naar de formule voor de geconjugeerde brandpuntsafstanden. De bepaalde graad van ametropie leert de ligging van het voorste (in de lucht) kennen, waaruit dat in het oog (hetwelk met het netvlies zamenvalt) berekend wordt.

kristallens, en bijgevolg de cardinale punten, aan die van het schematisch oog van HELMHOLTZ beantwoorden.

De eerste 15 oogen, op deze tabel voorkomende, zijn emmetropisch en vrij van alle refractie-anomalie; de vier laatste leden aan astigmatisme *), waarbij, althans in een der meridianen, nagenoeg emmetropie bestond.

De 15 emmetropische oogen zijn gerangschikt naar den leeftijd. Verband evenwel tusschen leeftijd en ligging van het draaipunt of hoek tusschen hoornvliesas en gezigtslijn komt daarbij niet te voorschijn.

Wat de ligging van het draaipunt betreft, de afstand achter de basis van het cornea-segment bedraagt als maximum 11.44 mm, als minimum 10.43; gemiddeld vonden wij 10.94.

In emmetropische oogen wordt de cornea altijd aan de binnenzijde van haar middelpunt, beantwoordende aan den top †), door de gezigtslijn gesneden. De hoek nu tusschen hoornvliesas en gezigtslijn bedroeg, bij deze oogen, als maximum .7°, als minimum $3\frac{1}{2}$°; gemiddeld 5°.082.

Opmerking verdient, dat deze hoek in de vier astigmatische oogen grooter is, en wel tot 7° of 8° stijgt. Bij eenvoudig hypermetropisch astigmatisme (emmetropie in den eenen, hypermetropie in den anderen hoofdmeridiaan) schijnt dit regel te zijn. Ten opzigte van den afstand van het draaipunt achter de basis van het cornea-segment, wijken deze oogen naauwelijks van de zuiver emmetropische af.

---

*) Vergelijk: *Astigmatisme en cilindrische glazen*, door F. C. DONDERS. Utrecht 1862.

†) Uit de onderzoekingen van HELMHOLTZ en KNAPP is gebleken, dat de top der ellipsoïde bijna volkomen aan het midden der cornea beantwoordt. Wij hebben daarom aangenomen, dat de as der cornea met het midden zamenvalt. Eenige bepalingen van den hoornvliesstraal, aan beide zijden op gelijke afstanden van het middelpunt, gaven ons ook schier volkomen gelijke uitkomsten.

Eindelijk behoort nog te worden opgemerkt, dat van al de op Tabel I voorkomende oogen slechts op één de beweging beperkt was: dat is, met eene enkele uitzondering, konden zij de hoornvliesas minstens 28' links en regts van den gemiddelden stand doen afwijken.

II. MYOPIE.

Namen.	Onderdom.	Geslacht.	Welk oog.	Ligging van het draaipunt achter de basis van het corneasegment.		Bewegelijkheid.	Hoek tusschen gezigtslijn en hoornvliesas.	Graad van Myopie.	Berekende lengte, der gezigtsas.
P.	32	m.	R.O.	10.89		vrij	5	1 : 16	22.96
M.	26	m.	R.O.	10.89		vrij	4	1 : 10	23.42
"	26	m.	L.O.		10.99	vrij	5¼	1 : 10	23.42
N.	27	m.	L.O.		12.62	beperkt	4	1 : 9¼	23.56
"	27	m.	R.O.	11.59		beperkt	4	1 : 6¼	24.19
d. D.	35	v.	R.O.	10.58		vrij	—1½	1 : 6¼	24.19
v. H.	18	m.	R.O.	12.37		vrij	4¾	1 : 6¼	24.19
S.	26	m.	R.O.	11.17		beperkt	1½	1 : 5¼	24.61
"	26	m.	L.O.		12.18	beperkt	1	1 : 5¼	24 61
K.	49	m.	R.O.	12.30		vrij	—1¼	1 : 4¾	24.90
E.	19	v.	R.O.	12.04		beperkt	—1	1 : 4¾	24.90
"	19	v.	L.O.		11.92	beperkt	—1	1 : 4¾	24.90
. D.	35	v.	L.O.		11.19	vrij	1¾	1 : 4¼	25.19
H.	18	m.	L.O.		12.92	beperkt	4½	1 : 4¼	25.19
L.	23	v.	L.O.		13.37	beperkt	2	1 : 4¼	25.19
K.	9	m.	R.O.	12.31		vrij	2	1 : 3¾	25.54
L.	23	v.	R.O.	13.26		beperkt	—1½	1 : 2¼	27.92

Een blik op Tabel II, bevattende de resultaten, op myopische oogen verkregen, doet zien, dat het draaipunt hier verder achter de basis van het cornea-segment gelegen is; dat de hoek tusschen hoornvliesas en gezigtslijn hier kleiner uitvalt, en dat de bewegingen niet zelden beperkt zijn.

De myopische oogen zijn gerangschikt naar den graad van myopie, bedragende van $\frac{1}{16}$ tot $\frac{1}{2.25}$. De afstand van het draaipunt achter de basis van het corneasegment is van 10.58 tot 13.37 mm., gemiddeld 11.96, en dus veel

grooter dan in emmetropische oogen (10.94). Daarenboven neemt die afstand in het algemeen toe met den graad der myopie. In de zeven eerste oogen, met myopie van $\frac{1}{16}$ tot $\frac{1}{6.25}$, bedraagt hij gemiddeld 11.42; in de tien laatste oogen, met myopie van $\frac{1}{5.25}$ tot $\frac{1}{2.25}$, stijgt het gemiddeld tot 12.27. Vergelijking alléén van de geringste en van de hoogste graden van myopie, op de Tabel voorkomende, doet dien invloed nog sterker in het oog springen.

Klaarblijkelijk staat de ligging in verband met de lengte der gezigtsas. Hoe langer de gezigtsas, des te verder ligt het draaipunt achter de basis van het cornea-segment, maar des te verder blijft het toch ook van het achterste uiteinde der gezigtsas verwijderd. De lengte van deze is berekend, onder vooronderstelling, dat het dioptrisch stelsel overigens hetzelfde was als in emmetropische oogen, en het resultaat is in de laatste kolom toegevoegd.

Zeer opmerkelijk is, in de tweede plaats, de betrekking tusschen hoornvliesas en gezigtslijn. De Tabel toont duidelijk aan, dat de hoek tusschen deze beiden bij myopen veel kleiner is dan bij emmetropen. Als maximum vinden wij $5\frac{1}{4}°$, als minimum — $1\frac{1}{2}°$ *); gemiddeld iets minder dan 2°. Op de oorzaak hiervan komen wij later terug

Eindelijk willen wij doen opmerken, dat op 17 gevallen 9 maal de beweging zoodanig beperkt was, dat, uitgaande van de gezigtslijn, bij gewonen stand van het hoofd, niet naar elke zijde eene beweging van nagenoeg 28° mogelijk was. Op de tien gevallen van *sterkste* myopie was de beweging slechts driemaal vrij.

Het aantal onderzochte hypermetropische oogen, vereenigd op Tabel III, bedraagt 12.

---

*) Het negatieve teeken beduidt, dat de hoek aan de buitenzijde der hoornvliesas ligt.

III. HYPERMETROPIA.

Namen.	Ouderdom.	Geslacht.	Welk oog.	Ligging van het draaipunt achter de basis van het corneasegment.		Beweeglijkheid.	Hoek tusschen gezigtslijn en gezigtsas.	Graad der Hypermetropie.	Lengte, gezigtsas.
M.	23	v.	R.O.	12.07		vrij	7	1 : 16	21.51
"	23	v.	L.O.		11.80	vrij	7	1 : 16	21.51
B.	21	m.	R.O.	10.35		vrij	8½	1 : 8¾	20.92
"	21	m.	L.O.		10.52	vrij	7	1 : 8¾	20.92
F.	22	v.	R.O.	9.72		vrij	8½	1 : 7¾	20.79
"	22	v.	L.O.		9.80	vrij	9	1 : 7¾	20.79
F.	34	v.	R.O.	9.98		vrij	7	1 : 6¾	20.59
"	34	v.	L.O.		10.25	vrij	7	1 : 6¾	20.59
B.	26	m.	R.O.	11.21		beperkt	8½	1 : 6¾	20.59
"	26	m.	L.O.		10.80	beperkt	8	1 : 6¾	20.59
de H.	24	m.	R.O.	10.64		vrij	7	1 : 8¾	19.16
"	24	m.	L.O.		10.79	vrij	6	1 : 8¾	19.16

Deze oogen hebben eene kortere gezigtsas (zie laatste kolom), die ook hier berekend werd uit den graad der ametropie, in de vooronderstelling, dat de vorm en de ligging der brekende vlakken van cornea en kristallens gelijk waren aan die van het emmetropisch oog. In verband met de kortheid der gezigtsas blijkt nu ook het draaipunt tot de cornea te naderen. Het maximum van den afstand tusschen draaipunt en basis van het cornea-segment bedraagt 12.07, en — zien we van de beide eerste slechts zwak hypermetropische oogen af — niet meer dan 11.21; het minimum daalt tot 9.72. Eene naauwere betrekking tusschen genoemden afstand en den graad der hypermetropie komt overigens uit deze weinige gevallen niet te voorschijn.

Ten opzigte van den hoek tusschen hoornvliesas en gezigtslijn leveren hypermetropische oogen ook juist het tegendeel op van myopische. Vooreerst is de hoek hier altijd positief; daarenboven is de kleinste (= 6°) nog grooter dan de grootste (= 5¼°), bij myopen gevonden; de grootste bij hypermetropen bedraagt 9°, en gemiddeld vonden wij bijna 7°.3.

Beperkte beweging vinden wij slechts van 2 oogen vermeld.

Wij treden thans in eene nadere vergelijking der oogen van verschillende refractie. Daartoe werd onderstaande Tabel vervaardigd. Wij vinden daarop vermeld:

1°. De uitkomsten voor het gemiddeld emmetropisch oog.
2°. " " " " " myopisch oog.
3°. " " " " " hypermetropisch oog.
4°. " " " " sterkst onderzochte myopisch oog.
5°. " " " " " hypermetropisch oog.

Hierbij valt op te merken, ten opzigte van

Kolom *a.* dat aan de tot het netvlies berekende gezigtsas (Tabel I, II en III) is toegevoegd: als dikte der vliezen aan de achtervlakte, in emmetropische en hypermetropische oogen, 1.2 mm.; in myopische oogen, welker vliezen aan de achterzijde veel dunner zijn, 0.6 mm., en voor het maximum van myopie (sub 4°), slechts 0.18 mm.;

Kolom *b.* dat, om de gevonden ligging van het draaipunt achter de basis van het cornea-segment te herleiden in de ligging achter de voorvlakte van het hoornvlies, voor de hoogte van het cornea-segment is aangenomen 2.6 mm.

TABEL IV.

	Ligging van het draaipunt						
	a. Lengte der gezigts-as.	*b.* Achter de cornea.	*c.* Vóór de achter-vlakte der scler.		*d.* In procentische verhouding.	*e.* Achter midden der gezigts-as.	*f.* Hoek tusschen hoorn-vliesas en gezigtalijn.
	mm.	mm.	mm.			mm.	
1. E	23.53	13.54	: 9.99	=	57.32 : 42.46	1.77	5°.082
2. M	25.24	14.56	: 10.68	=	57.69 : 42.31	1.94	2°
3. H	21.79	13.24	: 8.55	=	60.76 : 39.24	2.84	7°.3
4. max. M	28.10	15.86	: 12.24	=	56.44 : 43.56	1.81	−1°.5
5. max. H	20.36	13.39	: 6.97	=	65.77 : 34.23	3.21	6°.5

Uit deze tabel blijkt:

1°. dat in het emmetropisch oog het draaipunt vrij aanzienlijk (1.77 mm.) achter het midden der gezigtsas gelegen is.

2°. dat bij myopen het draaipunt dieper in het oog, maar ook verder van de achtervlakte is gelegen, en wel zoo, dat in myopische oogen in het algemeen, zoowel als in het sterkst myopisch oog, de verhouding tusschen de deelen der gezigtsas, vóór en achter het draaipunt gelegen, nagenoeg dezelfde is als in het emmetropisch oog. In het sterkst myopisch oog schijnt het draaipunt betrekkelijk iets meer naar voren, in het gemiddelde iets meer naar achteren te liggen.

3°. dat in hypermetropische oogen het draaipunt een weinig minder diep, maar veel nader bij de achtervlakte van het oog gelegen is, zoodat de verhouding, vooral in sterk hypermetropische oogen, zeer ten nadeele van het achter het draaipunt gelegene gedeelte uitvalt.

Fig. 3.

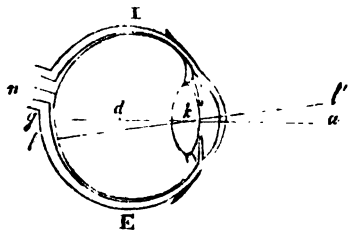


Fig. 4.

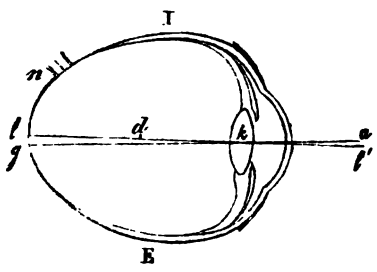
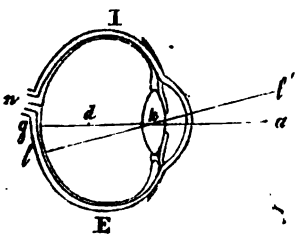


Fig. 5.



Vooral om de verhouding tusschen hoornvliesas en gezigtslijn te doen uitkomen, hebben wij bovenstaande Figuren toegevoegd: Fig. 3 is een emmetropisch, Fig. 4 een myopisch, Fig. 5 een hypermetropisch oog. Allen zijn op horizontale doorsnede (door de gezigtszenuw) gezien: I is dus het binnenste, E het buitenste gedeelte van het oog; *d* is het draaipunt, *g a* de gezigts-as, *ll'* de gezigtslijn. Men merkt op, dat deze oogen, inzonderheid ten opzigte van de lengte der gezigtsas, van elkander afwijken; het hier afgebeelde myopisch oog (Fig. 4) is het sterkst uitgezette, dat ons tot dusverre is voorgekomen. De hoek *l'ka*, tusschen gezigtslijn en gezigtshoek, is in het hypermetropisch oog (Fig. 5) grooter dan in het emmetropische. In het myopische neemt hij af met het toenemen der myopie en wordt eindelijk negatief, zoo als in Fig. 4.

Dat hoornvliesas en gezigtslijn niet zamenvallen, was uit onderzoekingen van SENFF, HELMHOLTZ, KNAPP en anderen voortgevloeid. Dat in myopische oogen die hoek kleiner is dan in emmetropische oogen, was door DONDERS bewezen, en wel uit de genoegzaam gelijke krommingsstralen der cornea, op gelijke afstanden van de gezigtslijn; hij had hiervan ook reeds eenige toepassing gemaakt op den stand en de bewegingen der oogen bij bijzienden. Dat evenwel ook het tegengestelde geldt van hypermetropen, is eerst uit de hier medegedeelde, door ons gezamenlijk verrigte onderzoekingen gevolgd, terwijl daarenboven het bij myopen vroeger gevondene, naar de hier gevolgde methode, voor een grooter aantal oogen bevestigd werd.

De invloed der ametropie op de betrekking tusschen hoornvliesas en gezigtslijn is in meer dan één opzigt van groot gewigt. Vooreerst staat die in verband met den vorm der ametropische oogen en met de vormverandering, die een oog bij progressieve myopie ondergaat. Wat deze laatste betreft, is de zaak eenvoudig. De rigting der gezigtslijn wordt

bepaald door twee punten, die zij snijdt: 1. het vereenigde knooppunt *k*; 2. de gele vlek *l*. Bij het toenemen der myopie verwijdert *k* zich van het netvlies; en bleef de afstand *lg* gelijk, zoo zou, reeds dien ten gevolge, de hoek tusschen hoornvliesas en gezigtslijn kleiner worden. Dit evenwel komt hier niet zoo zeer in aanmerking. Dat er een gewigtiger factor in het spel is, blijkt daaruit, dat de hoek niet alleen kleiner, maar zelfs negatief worden kan. Die gewigtige factor is de uitrekking van het oog, die, wel is waar, in het achterste gedeelte (staphyloma posticum) plaats heeft, maar toch bijzonder aan de buitenzijde E. Het gevolg daarvan is, dat de n. opticus, die aan de binnenzijde ligt, meer naar binnen komt te liggen, en dat hetzelfde geldt van de gele vlek, niettegenstaande de afstand tusschen *n* en *l* belangrijk grooter wordt, en de atrophie der chorioidea juist hier pleegt te beginnen. Die ongelijkmatige uitrekking van de binnen- en buitenzijde doet de gele vlek nu meer en meer naar het punt verschuiven, waarop de hoornvliesas gerigt is en eindelijk dit punt zelfs overschrijden.

Wat het hypermetropisch oog aangaat, het komt ons voor, dat dit een onvolkomen ontwikkeld oog is, voor een deel gelijk te stellen met een' geringen graad van mikrophthalmos. Niet zelden ook is de functie van het netvlies onvolkomen. Daarenboven is het hypermetropisch oog meer aan asymmetrie onderhevig. Over een en ander zal de ontwikkelingsgeschiedenis nog licht moeten verspreiden. Intusschen ziet men gemakkelijk in, dat bij den geringeren afstand tusschen knooppunt en gele vlek, deze laatste slechts op den gewonen afstand aan de buitenzijde der verlengde hoornvliesas zou behoeven gelegen te zijn, om den hoek tusschen deze as en de gezigtslijn reeds grooter te doen uitvallen.

Met het verschil van hoek tusschen gezigtslijn en hoornvliesas staat de eigenaardige blik van myopen en hyper-

metropen in verband. Bij evenwijdig gerigte gezigtslijnen divergeren de hoornvliesassen van emmetropische oogen onder een hoek van $2 \times 5^\circ = 10^\circ$. Deze stand evenwel maakt op ons niet den indruk van divergentie, maar veeleer van parallelismus. Gaan wij hiervan uit, dan bestaat bij een' myoop, wiens hoornvliesas en gezigtslijn zamenvallen, eene schijnbare convergentie der hoornvliesassen van ongeveer $2 \times 5^\circ = 10^\circ$, en omgekeerd bij hypermetropen, wier divergentie tot $2 \times 9^\circ = 18^\circ$ stijgen kan, zal de divergentie slechts 8° schijnen te bedragen. Intusschen leveren dan, bij juist gerigte gezigtslijnen, de uiterste gevallen van ametropie een verschil op in rigting der hoornvliesassen van $8^\circ + 10^\circ = 18^\circ$, hetwelk zelfs tot 20° stijgen kan. Dat hierbij nu de blik iets eigenaardigs verkrijgt en dikwijls zelfs strabisme doet vermoeden, kan geenszins bevreemden. — Zeker ook ligt hierin eene der bijkomende oorzaken, waarom bij myopie de convergentie, bij hypermetropie de divergentie der gezigtslijnen dikwijls ontoereikend wordt voor 't binoculaire zien, en waarom myopen zooveel meer tot strabismus divergens, hypermetropen tot strabismus convergens zijn voorbeschikt *). Overigens vindt men bij hypermetropen de bewegingen der oogen zelden beperkt. Het tegengestelde geldt, zoo als wij zagen, van myopen, en deze opmerking brengt ons terug op het draaipunt van het oog.

Men weet, dat JOH. MUELLER een' tijd lang van meening was, dat het draaipunt aan de achtervlakte van het oog zou te zoeken zijn. Het voornaamste argument voor deze meening ontleende hij aan de vergelijkende ontleedkunde; maar zeker ook ontging het hem niet, dat, hoe meer het draaipunt naar voren kwam te liggen, des te eer de ge-

*) Vergelijk DE HAAS, *Geschiedkundig onderzoek omtrent de hypermetropie en hare gevolgen*. Diss. inaug. Utrecht 1862.

vorderde excursie van de achterzijde van den oogbol, met de daaraan verbondene gezigtszenuw, perken moest stellen aan de bewegelijkheid.

Voor de bewegelijkheid is de afstand van het draaipunt tot de achtervlakte van het oog, en in het bijzonder tot de inhechting der gezigtszenuw, een der gewigtigste momenten.

Is die afstand groot, dan kan de gezigtslijn geen grooten boog beschrijven. Veel begrijpelijker wordt dan ook reeds de extensie der bewegingen, nu wij in het emmetropische het draaipunt niet in het midden der gezigtslijn, maar slechts op 10 mm. afstand van de achtervlakte van het oog en van de inhechting der gezigtszenuw te zoeken hebben. Maar zien wij nu verder, dat in myopische oogen, zoo als wij onderzochten, die afstand gemiddeld 10.68 mm. bedraagt en zelfs tot 12.24 mm. stijgen kan, dan is reeds daarmede de hoofdgrond voor de bij deze oogen gevondene beperking der bewegingen aangewezen. Trouwens ook de toegenomen omvang van den bulbus in al zijne afmetingen belemmert als zoodanig de vrije beweging, terwijl voorts de verkorting eener spier, door aan de oppervlakte van den *grooteren* oogbol het insertiepunt eene daaraan beantwoordende hoeveelheid te verplaatsen, eene mindere excursie *in graden* voortbrengt. Over het geheel verdient de bewegelijkheid der oogen in betrekking tot den gewonen en tot de afwijkende vormen een opzettelijk onderzoek. De inhechting van den n. opticus, de vorm der orbita, in betrekking tot het uitgezette myopische oog, de verhouding der spieren, en menig ander punt zou daarbij nader moeten worden onderzocht. Dit echter ligt voor het oogenblik buiten ons bestek. Wij wenschten slechts de ligging van het draaipunt in oogen van verschillende refractie te bepalen, en in het algemeen te wijzen op het gewigt eener juiste kennis van dit punt. Overigens ontveinzen wij ons

niet, dat er zelfs ten opzigte der bepaling van het draaipunt veel te doen overblijft. Vooreerst toch hebben wij niet onderzocht, in hoeverre het draaipunt als een vast, onwrikbaar punt mag worden beschouwd. Onze onderzoekingen strekken zich alleen uit tot de horizontale draaijing, en wel meest altijd bij gelijke extensie. Daarenboven hebben wij de lengte der gezigtslijn alléén uit den graad der ametropie door berekening bepaald, en geheel naauwkeurig kan dit niet zijn. Het dioptrisch stelsel van het myopisch oog toch verschilt van het emmetropische alvast door eene diepere ligging der kristallens, en, wat het hypermetropische aangaat, juist de omstandigheid, dat het draaipunt hier betrekkelijk zoo diep in het oog gevonden werd, pleit voor de meening, dat de kristallens dezer oogen een' grooteren brandpuntsafstand heeft, en dat daarom de berekende lengte der gezigtslijn te klein is uitgevallen. Wij kunnen dus alléén instaan voor de naauwkeurigheid der onmiddellijke bepaling: *die van den afstand tusschen de basis van het cornea-segment en het draaipunt, bij vrij extensieve bewegingen in het horizontale vlak, voor oogen van verschillende refractie.*

DESCRIPTIONS

DE QUELQUES ESPÈCES NOUVELLES DE

SILURES

DE

SURINAME.

PAR

M. P. BLEEKER.

ASPREDINOIDEI.

Platystacus nematophorus Blkr.

Platyst. corpore elongato antice valde depresso postice compresso, altitudine $12\frac{1}{2}$ circiter in ejus longitudine absque, $13\frac{3}{5}$ circiter in ejus longitudine cum pinna caudali; latitudine corporis maxima $6\frac{3}{5}$ circiter in ejus longitudine absque, $7\frac{1}{5}$ circiter in ejus longitudine cum pinna caudali; capite valde depresso 9 et paulo in longitudine corporis absque, 10 fere in longitudine corporis cum pinna caudali; oculis minimis punctiformibus longitudine rostri circiter a se invicem distantibus; scuto capitis laevi sulco longitudinali basin cristae interparietalis attingente diviso; naribus distantibus, posterioribus oculo magis quam rostri apici approximatis patulis, anterioribus brevi-tubulatis; rostro depresso paulo ante rictum prominente, linea anteriore obtuse rotundato; ore infero rictu vix curvato; dentibus maxillis pluriseriatis acutis parvis aequalibus, intermaxillaribus in

thurmas 2 subovales basi contiguas non multo longiores quam latas, inframaxillaribus in vittam graciliorem et longiorem bipartitam dispositis; cirris supramaxillaribus stipite osseo sat longo suffultis parte basali membrana sat lata cum cute capitis unitis, basin pinnae pectoralis fere attingentibus; cirris inframaxillaribus gracilibus longe a se invicem distantibus in quadrangulum ∴ dispositis anterioribus posterioribus multo brevioribus, posterioribus rictus latitudine longioribus; osse humerali valde evoluto capite paulo breviore postice acuto; incisura thoraco-humerali inferiore postice quam antice duplo circiter latiore, antice non latiore quam longa, cruribus lateralibus (clavicularibus) paulo plus duplo longioribus quam latis; cute corpore laevi, verrucis conspicuis nullis; linea laterali conspicua; regione gulo-anali fimbriis vel cotylis nullis; pinna dorsali triangulari acuta post basin ventralium inserta, corpore altiore, radio 1° gracili inferne rigido superne flexili in filum radio 2° duplo circiter longiorem producto; pinnis pectoralibus acutis spina valde depressa lata capite longiore, utrinque dentata, dentibus margine anteriore postrorsum, margine posteriore plus minusve antrorsum spectantibus posterioribus quam anterioribus longioribus; pinnis ventralibus obtusiuscule rotundatis pectoralibus duplo fere brevioribus; anali corpore humiliore postice in tertia totius corporis parte anteriore incipiente et basi pinnae caudalis desinente; caudali emarginata angulis acuta capite non multo breviore; colore corpore superne olivascente-aurantiaco, inferne albido; dorso lateribusque fusco transversim nebulatis et subfasciatis; pinnis fuscis, anali antice aurantiaca fusco nebulata. B. 5. D. 1/4. P. 1/7. V. 1/5. A. 57 omn. simplic. C. 1/8/1. Hab. Surinama (Mus. Lugd. Bat.).
Longitudo speciminis unici 177‴.

Rem. Voisine du Platystacus cotylephorus Bl., l'espèce

actuelle s'en distingue par une tête notablement plus petite, par des barbillons sousmaxillaires postérieurs plus longs, par la forme différente de l'échancrure sous-pectorale qui est beaucoup plus étroite par devant et à jambes latérales plus larges, par le prolongement en fil du premier rayon dorsal, etc.

LORICARIOIDEI.

Parahemiodon typus Blkr.

Parahem. corpore valde elongato depresso, antice minus duplo latiore quam alto, altitudine 8 circiter in ejus longitudine absque pinna caudali; capite depresso convexo 6 circiter in longitudine corporis absque pinna caudali; altitudine capitis $1\frac{3}{4}$ circiter in ejus longitudine; orbitis postice valde emarginatis; oculis diametro $5\frac{1}{3}$ circiter in longitudine capitis, diametro $1\frac{3}{4}$ circiter distantibus; scuto capitis scabriusculo, crista interparietali non carinato; naribus ante oculos perforatis, oculi diametro $\frac{1}{2}$ circiter ab oculo remotis; rostro latiore quam longo, convexiusculo, linea anteriore acutiuscule rotundato, peripheria setis vel spinulis majoribus nullis; velo labiali antice lateribus tantum fimbriato, non papillato, antice medio brevissimo cum ossibus intermaxillaribus connato, postice latissimo membranaceo usque ad basin pectoralium sese extendente; cirris supramaxillaribus cum margine veli labialis unitis parte libera oculo brevioribus; dentibus intermaxillaribus conspicuis nullis, inframaxillaribus minimis ope lentis tantum bene conspicuis apice clavatis; velo palatino lato non fimbriato; ossibus opercularibus mediocriter mobilibus, nec cristatis, nec setosis; scutis trunco et spinis radiisque omnibus granulis vel spinulis minimis scabriusculis; capite inferne, margine rostri inferiore excepto, ubique laevi; regione subthoracico-anali ubique scutata, scutis antice parvis polymorphis medio longitudinaliter quadriseriatis, lateralibus

pectoralem inter et ventralem serie longitudinali 5, interventrali unico; scutis lateribus singulis carina longitudinali granulis parvis crenulata sed non serrata, carinis lateribus antice cristas 2 longitudinales post pinnam analem coalescentes, cauda scutis 14 cristam longitudinalem unicam efficientibus; scutis trunco 31 in linea laterali, nuchalibus non cristatis dorsalem inter et scutum capitis 4 in serie longitudinali, postdorsalibus 21, cauda postanalibus 19; linea laterali bene conspicua; pinna dorsali post initium ventralium incipiente corpore plus duplo altiore, plus duplo altiore quam basi longa, acuta, spina gracillima dimidio apicali flexili; pectoralibus acutis basin ventralium attingentibus spina gracillima dimidio apicali flexili; ventralibus acutiuscule rotundatis basin analis attingentibus vel paulo superantibus; anali acuta dorsali humiliore et graciliore; caudali .... (ex parte abrupta); colore corpore fuscescente-aurantiaco, pinnis radiis spinisque aurantiacis membrana hyalinis. B. 4. D. 1/7. P. 1/6. V. 1/5. A. 1/5. C. 1/10/1 et lat. brev.

Hab. Surinama (Mus. Lugd. Bat.).

Longitudo speciminis unici absque pinna caudali 175‴.

Rem. J'ai décrit le genre Parahémiodon dans un article, intitulé: *Systema Silurorum revisum*, et publié dans le *Journal Néerlandais de Zoologie.*

Quant à l'espèce actuelle, je ne la retrouve pas parmi celles, dont j'ai pu consulter les descriptions et les figures. L'individu unique, provenant de Suriname et ayant fait partie de l'Ancien Cabinet, est conservé maintenant au Musée de Leide sous le nom de Loricaria maculata Bl., mais c'est une espèce très-distincte et éminemment caractérisée par le développement extraordinaire du voile labial postérieur, qui s'étend en large membrane continue jusqu'au dessous de la base des pectorales. Elle a bien la physionomie

générale du Loricaria maculata Bl., mais elle s'en distingue par plusieurs détails plus ou moins importants.

SILUROIDEI.

Arius Dieperinki Blkr.

Ar. corpore elongato, antice paulo latiore quam alto, postice compresso, altitudine $4\frac{2}{5}$ circiter in ejus longitudine absque, $5\frac{1}{3}$ circiter in ejus longitudine cum pinna caudali; capite depresso acuto $3\frac{1}{3}$ ad $3\frac{1}{4}$ in longitudine corporis absque, 4 circiter in longitudine corporis cum pinna caudali; altitudine capitis $1\frac{3}{5}$ circiter, latitudine $1\frac{1}{4}$ circiter in ejus longitudine; oculis antice liberis postice cute cephalica velatis, magis lateraliter quam sursum spectantibus, antice in capitis media tertia parte sitis, diametro 10 circiter in longitudine capitis, diametris $3\frac{2}{3}$ circiter distantibus; scuto capitis sulco longitudinali diviso, sulco lato usque ad basin cristae interparietalis fere producto, fonticulis lateralibus posterioribus nullis, antice laevi, postice tantum irregulariter granoso granis bene conspicuis sat numerosis; crista interparietali triangulari, paulo longiore quam basi lata, leviter carinata, ubique granulosa, apice obtusiusculo os interspinosum 8^{m} breve granosum attingente; rostro depressiusculo convexo oculo triplo circiter longiore, paulo ante rictum prominente, linea anteriore obtusiuscule rotundato; dentibus maxillis pluriseriatis acutis parvis, maxilla superiore in vittam leviter curvatam, maxilla inferiore in vittam semilunarem symphysi interruptam vitta intermaxillari vix longiorem sed multo graciliorem dispositis; dentibus vomero-palatinis parvis acutis in thurmas 2 trigonas distantes paulo longiores quam latas postice valde divergentes apice acuto antrorsum spectantes valde convergentes collocatis; rictu subinfero, latitudine $2\frac{1}{3}$ circiter in longi-

tudine capitis; cirris aperturam branchialem non attingentibus, supramaxillaribus inframaxillaribus externis paulo, inframaxillaribus externis inframaxillaribus internis sat multo longioribus; naribus rostri apici vix vel non magis quam oculo approximatis, anterioribus rotundis, posterioribus oblongis valvula lata aperturam totam fere cingente antice elevata claudendis; operculo venoso; osse scapulari mediocri rugoso-granoso postice acuto; axilla poro mucoso conspicuo nullo; linea laterali ramosa, antice declivi postice recta, basi pinnae caudalis sursum curvata non bifurcata; dorso seriebus pororum transversis distantibus pluribus a linea dorsali usque ad lineam lateralem descendentibus; pinna dorsali radiosa acuta corpore non vel vix altiore, duplo fere altiore quam basi longa, spina valida $1\frac{3}{5}$ ad $1\frac{1}{1}$ in longitudine capitis, antice basi granosa superne serrata, lateribus striata, postice dentibus deorsum spectantibus leviter serrata; dorsali adiposa paulo plus ejus longitudinis a dorsali radiosa remota eaque longiore, triplo circiter longiore quam alta, superne oblique rotundata postice angulata; pinnis pectoralibus acutis $1\frac{1}{4}$ circiter in longitudine capitis spina spina dorsali crassiore et longiore medio quam basi non latiore, antice basin versus granosa, apicem versus leviter serrata, lateribus striata, postice tota longitudine dentibus conspicuis armata; pinnis ventralibus acutiusculis pectoralibus multo brevioribus; anali aeque alta circiter ac longa, corpore sat multo humiliore, pinna adiposa non longiore, antice acuta, leviter emarginata; caudali profunde incisa lobis acutis $5\frac{3}{4}$ circiter in longitudine corporis; colore corpore superne olivascente, inferne margaritaceo, pinnis flavescente; adiposa olivascente immaculata.

B. 6. D. 1/7. P. 1/10 vel 1/11. V. 1/5. A. 7/14. C. 1/13/1 vel 1/15/1 et lat. brev.

Hab. Surinama (Mus. Lugd. Batav.).

Longitudo speciminis unici 271‴.

Rem. Cette espèce doit être très-voisine de l'Arius rugispinis Val. et de l'Arius phrygiatus Val., espèces qui habitent les mêmes contrées, mais qui à en juger d'après ce que M.- VALENCIENNES en dit auraient la tête beaucoup plus petite, n'ayant qu'un cinquième de la longueur totale. Du reste dans l'Arius rugispinis les granulations du casque s'étendraient beaucoup plus en avant, le sillon du casque ne se prolongerait que jusqu'au tiers de l'espace granulé de toute la tête etc., tandis que dans l'Arius phrygiatus les yeux seraient distants de cinq fois leur diamètre; la production interpariétale serait plus longue, etc.

L'individu décrit est conservé au Musée de Leide et beaucoup plus grand que celui de l'Arius phrygiatus Val. dont parle M.- VALENCIENNES, individu qui aurait été envoyé de Cayenne au Musée des Pays-bas, mais que je n'y ai pas retrouvé.

J'ai cru devoir dédier l'espèce actuelle au zélé collecteur DIEPERINK, à qui le Musée national de la Néerlande doit la plus grande partie de ses richesses ichthyologiques de la Guiane Néerlandaise.

Hexanematichthys hymenorrhinos Blkr.

Hexanemat. corpore elongato, antice aeque lato circiter ac alto, postice compresso, altitudine $4\frac{3}{4}$ circiter in ejus longitudine absque, 6 circiter in ejus longitudine cum pinna caudali; capite depresso, acuto, convexiusculo, $3\frac{3}{4}$ circiter in longitudine corporis absque, $4\frac{3}{4}$ fere in longitudine corporis cum pinna caudali; altitudine capitis $1\frac{3}{5}$ ad $1\frac{3}{4}$, latitudine $1\frac{1}{3}$ circiter in ejus longitudine; oculis liberis, magis lateraliter quam sursum spectantibus, postice in capitis dimidio anteriore sitis, diametro $5\frac{1}{2}$ fere in longitudine capitis, diametris 2 circiter distantibus; scuto capitis sulco longitudinali antice tantum diviso, sulco non vel vix usque

post oculos producto, usque supra oculos granoso, granulis mediocribus numerosis confertis; crista interparietali lata, medio longitudinaliter carinata, ubique granosa, non longiore quam basi lata, lateribus liberis rectiusculis postrorsum convergentibus, apice quam basi duplo circiter graciliore obtusa plus minusve emarginata os interspinosum breve semilunare gracile granosum attingente; linea rostro-nuchali declivi convexiuscula; rostro depresso oculo minus duplo longiore, paulo ante rictum prominente, linea anteriore valde obtuse rotundato; maxilla inferiore maxilla superiore breviore; dentibus maxillis palatoque acutis parvis aequalibus, maxillis pluriseriatis, maxilla superiore in vittam parum curvatam minus sextuplo longiorem quam latam medio quam lateribus vix graciliorem, maxilla inferiore in vittam semilunarem symphysi interruptam vitta intermaxillari longiorem et graciliorem, vomero-palatinis in vittam transversam quadripartitam vitta intermaxillari magis curvatam sed non longiorem et vix latiorem dispositis; rictu subinfero, latitudine 2 circiter in longitudine capitis; cirris supramaxillaribus basin pinnae ventralis, inframaxillaribus externis basin pinnae pectoralis, inframaxillaribus internis marginem membranae interbranchialis liberum paulo superantibus; naribus anterioribus et posterioribus subcontiguis, rostri apici non magis quam oculo approximatis, anterioribus rotundis, posterioribus valvula aperturam totam cingente supra rostrum in carinam cutaceam cum ea lateris oppositi unitam producta claudendis; operculo subradiatim leviter granoso; osse scapulari mediocri granoso postice acuto; axilla poro mucoso conspicuo; linea laterali ubique laevi, inferne praesertim ramulos edente, antice curvata, postice recta, basi pinnae caudalis sursum curvata non bifurcata; dorso seriebus pororum transversalibus distantibus parallelis non infra lineam lateralem descendentibus; pinna dorsali radiosa acuta corpore non vel vix altiore, paulo plus duplo

altiore quam basi longa, spina valida $1\frac{1}{3}$ circiter in longitudine capitis, antice inferne granosa superne leviter serrata, lateribus striata, postice leviter dentata; dorsali adiposa plus duplo ejus longitudinis a dorsali radiosa remota eaque vix longiore, duplo circiter longiore quam alta, oblique rotundata; pinnis pectoralibus acutis capite non multo brevioribus spina spina dorsali paulo longiore et non graciliore, antice basi granosa apicem versus leviter serrata lateribus striata postice tota longitudine dentibus conspicuis armata; pinnis ventralibus acutis vel acutiuscule rotundatis pectoralibus multo brevioribus; anali vix longiore quam alta, corpore multo humiliore, pinna adiposa paulo longiore, antice acutiuscula, leviter emarginata; caudali profunde incisa lobis acutis superiore 5 circiter in longitudine capitis; colore corpore superne violascente-viridi, inferne margaritaceo, pinnis flavescente; pinnis arena densa maxima parte fuscis; adiposa olivacea immaculata.

B. 5. D. 1/7. P. 1/11. V. 1/5. A. 6/13 vel 7/13. C. 1/13/1 vel 1/15/1 et lat. brev.

Hab. Guatimala (Mus. Lugd. Batav.).

Longitudo speciminis unici 212‴.

Rem. Cette espèce, dont le Musée de Leide doit l'unique individu à M.-DEBY, me paraît être voisine du Bagrus (Bagrus) coelestinus Müll. Trosch. La dentition voméropalatine de ce Bagre n'étant pas décrite, il reste à examiner si ces dents forment une bande simple on bien si cette bande est composée de quatre groupes contigus comme dans le genre Hexanematichthys. Toutefois semble-t-'il ne pas être de l'espèce actuelle parce qu'il aurait 6 rayons aux ouies, que l'adipeuse n'y aurait que la moitié de la longueur de l'anale et surtout parce que les auteurs des Horae Ichthyologicae ne parlent pas de la carène cutanée membraneuse qui réunit les valvules nasales, caractère remar-

quable et rare, qui cependant, dans le Netuma Herzbergii se retrouve encore beaucoup plus développé.

Hexanematichthys surinamensis Blkr.

Hexanem. corpore elongato, antice paulo latiore quam alto, postice compresso, altitudine 6 circiter in ejus longitudine absque, $7\frac{1}{2}$ in ejus longitudine cum pinna caudali; capite depresso, acuto, convexiusculo, $3\frac{1}{2}$ circiter in longitudine corporis absque, $4\frac{1}{2}$ circiter in longitudine corporis cum pinna caudali; altitudine capitis $1\frac{5}{6}$ circiter, latitudine $1\frac{1}{2}$ circiter in ejus longitudine; oculis liberis, magis lateraliter quam sursum spectantibus, postice in capitis dimidio anteriore sitis, diametro $5\frac{1}{6}$ circiter in longitudine capitis, diametris $2\frac{1}{6}$ circiter distantibus; scuto capitis sulco longitudinali antice diviso sulco usque sat longe post oculos producto, usque supra oculos granoso, granulis mediocribus numerosis confertis; crista interparietali lata, medio non conspicue carinata, ubique granosa, non longiore quam basi lata, marginibus lateralibus liberis rectiusculis postrorsum convergentibus, apice quam basi plus duplo graciliore obtuso os interspinosum breve semilunare gracile granosum attingente; linea rostro-nuchali declivi convexa; rostro depresso, oculo minus duplo longiore, paulo ante rictum prominente, linea anteriore valde obtuse rotundato; maxilla inferiore maxilla superiore paulo breviore; dentibus maxillis palatoque acutis parvis aequalibus, maxillis pluriseriatis, maxilla superiore in vittam parum curvatam minus quintuplo longiorem quam latam medio quam lateribus vix graciliorem, maxilla inferiore in vittam semilunarem symphysi interruptam vitta intermaxillari longiorem et graciliorem, vomero-palatinis in thurmas 4 contiguas vittam transversam constituentes dispositis, thurmis vomero-palatinis lateralibus quam mediis latioribus et longioribus; rictu subinfero la-

titudine $2\frac{1}{3}$ circiter in longitudine capitis; cirris supramaxillaribus basin pinnae pectoralis, inframaxillaribus externis marginem membranae interbranchialis liberum paulo superantibus, inframaxillaribus internis marginem membranae interbranchialis liberum non attingentibus; naribus anterioribus et posterioribus subcontiguis rostri apici vix vel non magis quam oculo approximatis, anterioribus rotundis, posterioribus valvula aperturam totam cingente non supra rostrum producta claudendis; operculo venoso, nec rugoso nec granoso; osse scapulari mediocri, laevi, postice acuto; axilla poro mucoso conspicuo; linea laterali ubique laevi, inferne praesertim ramulos edente, antice declivi, postice recta, basi pinnae caudalis sursum curvata non bifurcata; dorso seriebus pororum transversalibus distantibus parallelis non infra lineam lateralem descendentibus; pinna dorsali radiosa acuta corpore vix altiore, paulo plus duplo altiore quam basi longa, spina valida 2 circiter in longitudine capitis antice inferne granosa superne leviter serrata lateribus striata postice leviter dentata; dorsali adiposa plus triplo ejus longitudinis a dorsali radiosa remota eaque non vel vix longiore, minus triplo longiore quam alta, oblique rotundata; pinnis pectoralibus acutis $1\frac{2}{5}$ circiter in longitudine capitis, spina spina dorsali crassiore et longiore antice basi granosa apicem versus leviter serrata lateribus striata postice tota longitudine dentibus magnis armata; pinnis ventralibus acutiuscule vel obtusiuscule rotundatis pectoralibus multo brevioribus; pinna anali vix longiore quam alta, corpore sat multo humiliore, pinna adiposa paulo longiore, antice acutiuscula, leviter emarginata; caudali profunde incisa lobis acutis superiore quam inferiore longiore vix plus quam 5 in longitudine corporis; colore corpore superne coerulescente-viridi, inferne margaritaceo; pinnis flavescentibus dense fusco arenatis; adiposa fusca.

B. 5. D. 1/7. P. 1/9. V. 1/5. A. 6/12 vel 7/12. C. 1/13/1 vel 1/15/1 et lat. brev.
Hab. Surinama (Mus. Lugd. Bat.).
Longitudo speciminis unici 268‴.

Rem. Voici encore une espèce qui me paraît être voisine du Bagrus coelestinus Müll. Trosch., mais qui s'en distingue plus positivement encore, non seulement par le nombre de ses rayons branchiaux et par la grandeur relative de l'adipeuse, mais aussi par le peu de longueur des barbillons, l'absence de rugosités aux opercules et aux scapulaires, par des formules différentes de la pectorale et de l'anale, etc.

Netuma dubia Blkr.

Netum. corpore elongato, antice paulo latiore quam alto, postice compresso, altitudine $5\frac{3}{5}$ ad $5\frac{4}{5}$ in ejus longitudine absque, $7\frac{1}{5}$ ad $7\frac{1}{3}$ in ejus longitudine cum pinna caudali; capite depresso acuto convexiusculo, $4\frac{1}{3}$ ad $4\frac{1}{2}$ in longitudine corporis absque, $5\frac{1}{2}$ ad $5\frac{1}{4}$ in longitudine corporis cum pinna caudali; altitudine capitis $1\frac{1}{2}$ ad $1\frac{2}{3}$, latitudine $1\frac{1}{4}$ ad $\frac{1}{5}$ in ejus longitudine; oculis liberis, lateraliter spectantibus, postice in capitis dimidio anteriore sitis, diametro 4 ad $4\frac{3}{4}$ in longitudine capitis, diametro $1\frac{1}{3}$ ad $1\frac{3}{5}$ distantibus; scuto capitis sulco longitudinali antice tantum diviso, sulco non vel vix usque post oculos producto, usque supra oculos granoso, granulis mediocribus numerosis confertis; crista interparietali lata hexagona, medio longitudinaliter carinata, ubique granosa, non multo longiore quam lata, marginibus 3 anterioribus scuto capitis contiguis, marginibus liberis rectiusculis postrorsum convergentibus, apice quam antice plus duplo graciliore obtuso plus minusve emarginato os interspinosum oculo plus duplo brevius gra-

nosum semilunare attingente; linea rostro-nuchali declivi convexiuscula; rostro depresso oculo paulo longiore paulo ante rictum prominente, linea anteriore valde obtuse rotundato; maxilla inferiore maxilla superiore breviore; dentibus maxillis palatoque acutis parvis aequalibus, maxillis pluriseriatis, maxilla superiore in vittam parum curvatam quintuplo circiter longiorem quam latam medio quam lateribus vix graciliorem, maxilla inferiore in vittam semilunarem symphysi interruptam vitta intermaxillari longiorem et graciliorem dispositis; dentibus vomero-palatinis utroque latere in thurman triangularem tripartitam basi lata antrorsum apice acute rotundato postrorsum spectantem lateribus emarginatam collocatis, partibus thurmae vomero-palatinae anterioribus internis contiguis vel coalitis; rictu subinfero, latitudine $2\frac{1}{3}$ ad $2\frac{1}{5}$ in longitudine capitis; cirris supramaxillaribus basin pinnae ventralis, inframaxillaribus externis basin pinnae pectoralis, inframaxillaribus internis marginem membranae interbranchialis plus minusve superantibus; naribus anterioribus et posterioribus subcontiguis, rostri apici vix magis quam oculo approximatis, anterioribus rotundis, posterioribus valvula aperturam totam cingente antice elevata non supra rostrum producta (linea rostro-intervalvulari autem conspicua) claudendis; operculo laevi vel leviter rugoso; osse scapulari mediocri rugoso-granoso postice acuto; axilla poro mucoso conspicuo; linea laterali inferne tantum ramulos edente, antice declivi postice recta basi pinnae caudalis sursum curvata non bifurcata; dorso seriebus pororum transversalibus distantibus parallelis non infra lineam lateralem descendentibus; pinna dorsali radiosa acuta corpore altiore, plus duplo altiore quam basi longa, spina valida $1\frac{1}{4}$ circiter in longitudine capitis, antice inferne granosa superne leviter serrata lateribus striata postice leviter dentata; dorsali adiposa plus duplo ejus longitudinis a dorsali radiosa remota eaque paulo longiore, duplo circiter longiore quam

alta, oblique rotundata; pinnis pectoralibus acutis capite non vel vix brevioribus, spina spina dorsali latiore sed non longiore antice basi granosa apicem versus leviter serrata lateribus striata postice tota longitudine dentibus conspicuis armata; pinnis ventralibus acutis vel acutiusculis pectoralibus multo brevioribus; anali aeque alta circiter ac longa, corpore humiliore, pinna adiposa vix longiore, antice acuta, leviter emarginata; caudali profunde incisa lobis acutis superiore quam inferiore longiore $4\frac{2}{5}$ ad 5 fere in longitudine corporis; colore corpore superne roseo-olivascente, inferne margaritaceo, pinnis flavescente; adiposa immaculata. B. 6. D. 1/7. P. 1/10. V. 1/5. A. 6/13 vel 7/13. C. 1/13/1 vel 1/15/1 et lat. brev.
Hab. Surinama (Mus. Lugd. Bat.).
Longitudo 2 speciminum 131‴ et 171‴.

Rem. J'ai comparé les deux individus, sur lesquels est prise la description, avec ceux que le Musée de Leide possède du Netuma Herzbergii, qui cependant sont notablement plus grands. L'espèce actuelle est très-voisine du Netuma Herzbergii, mais à en juger d'apres les individus que j'ai comparé, elle a le corps plus allongé, la tête relativement beaucoup plus petite, les barbillons plus longs, l'épine dorsale relativement plus longue et la crête interpariétale moins large, tandis que les valvules nasales n'y sont pas réunies par une membrane transversale. Et bien qu'il soit possible que quelques unes de ces différences s'expliquent par la différence d'âge des individus, il me semble qu'il y ait lieu ici de considérer les individus, qui font le sujet de cet article, comme d'une espèce distincte jusqu'à ce que le contraire soit prouvé.

Pseudorhamdia ascita Blkr.

Pseudorhamd. corpore elongato, antice cylindraceo, vix

altiore quam lato, postice compresso, altitudine $4\frac{1}{4}$ circiter in ejus longitudine absque, $5\frac{4}{5}$ ad 6 et paulo in ejus longitudine cum pinna caudali; capite depresso, acuto, $3\frac{4}{5}$ ad $4\frac{1}{4}$ in longitudine corporis absque, 5 et paulo ad $5\frac{3}{4}$ in longitudine corporis cum pinna caudali; altitudine et latitudine capitis $1\frac{1}{3}$ ad $1\frac{1}{4}$ circiter in ejus longitudine; oculis liberis magis lateraliter quam sursum spectantibus, diametro 3 et paulo ad 4 in longitudine capitis, diametro 1 ad $1\frac{1}{2}$ distantibus; scuto capitis rugoso-granuloso granulis parvis, sulco longitudinali antice tantum diviso, sulco non usque post oculos producto; crista interparietali lata trigona sat multo longiore quam basi non coarctata lata, ubique rugoso-granosa, apice obtusiusculo vel truncato os interspinosum 1^{m} triangulare granulosum attingente; rostro depresso, acuto, oculo paulo ad duplo fere longiore, linea anteriore truncato vel leviter convexo; naribus anterioribus brevi-tubulatis, posterioribus oblongis patulis multo ad non minus oculi diametro ante orbitam perforatis, oculi diametro $\frac{1}{2}$ circiter a naribus anterioribus remotis; lingua libera nulla; dentibus maxillis multiseriatis acutis minimis, intermaxillaribus in vittam continuam vix curvatam sextuplo vel plus sextuplo longiorem quam latam, inframaxillaribus in vittam valde curvatam symphysi interruptam plus octuplo longiorem quam latam dispositis; cirris carnosis cylindricis, supramaxillaribus basi osseis rigidis pinnam caudalem superantibus, inframaxillaribus externis inframaxillaribus internis sat multo longioribus pinnas ventrales superantibus; ore subinfero; operculo rugoso; ossibus suprascapulari et scapulari aetate provectis lato postice acuto rugoso-granosis; axilla poro mucoso conspicuo nullo; linea laterali non vel antice inferne tantum ramosa, antice declivi, postice recta, basi pinnae caudalis non bifurcata; pinna dorsali radiosa corpore altiore, multo altiore qnam basi longa, acuta, non emarginata, spina crassa valida capite longiore antice gra-

nosa lateribus rugosa apicem versus antice et postice leviter serrata; pinna dorsali adiposa minus ejus longitudine a dorsali radiosa remota, anali et dorsali radiosa minus duplo longiore, duplo ad triplo fere longiore quam alta, angulata, medio quam antice et postice multo altiore; pinnis pectoralibus acutis, capite paulo brevioribus ad paulo longioribus, spina valida compressa utrinque serrata spina dorsali vulgo breviore sed non graciliore; ventralibus acutis $1\frac{1}{3}$ ad $1\frac{1}{5}$ in longitudine capitis; anali corpore minus duplo humiliore, altiore quam basi lata, acuta, leviter emarginata; caudali profunde incisa lobis acutis superiore quam inferiore longiore $3\frac{1}{2}$ ad 4 circiter in longitudine corporis; colore corpore superne olivaceo, inferne margaritaceo, pinnis flavescente; iride rubra margine pupillari aurea; macula scapulari diffusa violacea; dorso ad basin spinae dorsalis macula fusca vel nigricante.

B. 8. D. 1/6. P. 1/9. V. 1/5. A. 3/10 vel 4/9. C. 1/15 l et lat. brev.

Syn. *Mystus cirris 6 longissimis, appendice triangulari in extremo dorso* Seb., Thes. III p. 83, t. 29 f. 4.

Mystus cirris 6 longissimis pinna dorsi secunda triangulari Gron., Mus. I p. 35, N°. 84; II. p. 26; Zooph. p. 125, N°. 385.

Mystus ascita Gron, Cat. Fish. ed. Gray, p. 156.

Hab. Surinama (Mus. Lugd. Bat. et Amstelod.).

Longitudo 4 speciminum 106‴ ad 236‴.

Rem. Le genre Pseudorhamdia est le même que M.- GILL a établi sous le nom de Pimelodus, nom qui ne peut pas être conservé parce qu'il doit être appliqué à l'espèce typique du genre Lacépédien, qui est le Pimelodus bagre, espèce qui dans les derniers temps est rentrée dans le genre Ailurichthys Baird Gir. C'est le nom d'Ailurichthys qui devra faire place à celui de Pimelodus.

Je ne puis rapporter les individus de l'espèce actuelle à aucune des espèces des auteurs modernes, mais je la crois la même, que l'espèce citée de SEBA et de GRONOVIUS. Elle est voisine du Pseudorhamdia maculata (Pimelodus maculatus Lac., Val.), mais elle en est bien certainement distincte, par ses épines plus longues, par la crête interpariétale plus large et non rétrécie à la base, par la forme différente de l'adipeuse, la longueur beaucoup plus considérable des barbillons maxillaires, le prolongement du lobe supérieur de la caudale, l'absence de tâches latérales, etc.

Heptapterus surinamensis Blkr.

Heptapt. corpore elongato, antice valde depresso duplo circiter latiore quam alto, postice compresso, altitudine 13 fere in ejus longitudine absque pinna caudali; capite maxime depresso, acuto, $5\frac{4}{5}$ circiter in longitudine corporis absque pinna caudali; altitudine capitis 3 fere, latitudine $1\frac{1}{4}$ circiter in ejus longitudine; oculis diametro 8 circiter in longitudine capitis, diametro 1 et paulo distantibus, cute cephalica velatis, sursum spectantibus; capite cute laevi tecto, scuto non conspicuo; crista interparietali rudimentaria sub cute occulta; rostro depresso oculo duplo circiter longiore, linea anteriore obtuse rotundato; naribus oculi diametro circiter distantibus, anterioribus brevi-tubulatis, posterioribus valvula elevata claudendis; lingua margine anteriore tantum libera; rictu latitudine $2\frac{1}{3}$ circiter in longitudine capitis; maxilla inferiore vix ante maxillam superiorem prominente; dentibus pluriseriatis acutis parvis aequalibus, maxilla superiore in vittam parum curvatam minus triplo longiorem quam latam, maxilla inferiore in vittam semilunarem vitta intermaxillari longiorem sed non latiorem dispositis; cirris gracilibus, supramaxillaribus basin pinnae pectoralis attingentibus vel subattingentibus, inframaxillaribus externis quam

inframaxillaribus internis longioribus vix usque post oculos porrigentibus; operculo ossibusque scapularibus laevibus; axilla poro mucoso conspicuo nullo; linea laterali simplice recta, basi pinna caudalis non bifurcata; pinna dorsali tota capitis longitudine post caput incipiente, corpore altiore, vix breviore quam alta, obtusa, spina gracillima basi tantum rigida edentula laevi; pinna adiposa tota ejus longitudine fere a dorsali radiosa remota, 4 in longitudine corporis absque pinna caudali, dorsali radiosa minus triplo longiore, humili, postice angulata basi pinnae caudalis approximata sed non cum ea unita; pinnis pectoralibus rotundatis, capite duplo circiter brevioribus, spina gracillima basi tantum rigida; pinnis ventralibus radio primo ante pinnam dorsalem radiosam insertis, rotundatis, pectoralibus paulo longioribus; anali corpore humiliore, pinna adiposa altiore sed vix breviore, sat longe ante pinnam adiposam incipiente et longe ante finem adiposae desinente; caudali (ex parte abrupta); colore corpore superne olivascente, inferne margaritaceo, pinnis flavescente vel roseo.

B. 8 vel 9. D. 1/6. P. 1/8. V. 1/5. A. 3/15 vel 3/16. C...?

Hab. Surinama (Mus. Lugd. Bat.).

Longitudo speciminis unici 112''' absque pinna caudali.

Rem. Outre une petite différence dans le nombre des rayons des pectorales, l'individu du Musée de Leide, le même qui paraît avoir été vu par M.- VALENCIENNES et dont il parle dans son article sur le Pimelodus mustelinus, diffère de cette espèce par l'insertion des ventrales *en avant* de la première dorsale, et parceque l'adipeuse y est beaucoup plus courte, ne commence qu'à une assez grande distance derrière le commencement de l'anale et ne s'unit pas à la caudale. Donc je ne puis pas être de l'avis de M.- VALENCIENNES, que cet individu soit de la même espèce

que le Heptapterus mustelinus. Il semble aussi que le vrai Pimelodus mustelinus a les yeux plus grands, les barbillons maxillaires plus courts et la bande de dents de la mâchoire supérieure moins large. — La caudale de l'individu décrit étant mutilée, je ne puis en décrire ni la forme, ni les dimensions, ni les nombres.

Leide, 15 Juin 1862.

NOTICE

SUR LES GENRES

PARASILURUS, EUTROPIICHTHYS, PSEUDEUTROPIUS ET PSEUDOPANGASIUS.

PAR

M. P. BLEEKER.

Il y a déjà plus de cinq ans, que j'ai proposé une nouvelle classification de l'ordre des Silures ainsi que d'assez nombreuses coupes génériques nouvelles dans les familles et les groupes de cet ordre immense. Depuis j'en ai pu examiner un grand nombre de formes, tant Africaines qu'Américaines et quoiqu'en général mes vues ne se soient pas beaucoup changées, quant aux bases de ma classification, il m'a semblé que les sousdivisions eussent besoin d'une révision, et que je ne suis pas allé assez loin dans l'établissement des groupes. Ceci a surtout rapport aux sousfamilles et aux groupes de la famille des Siluroïdes. Je sépare maintenant les Doradini de la famille des Callichthyoïdes et les rapproche de la sousfamille des Bagrichthyiformes. Je sépare encore les genres Astroblepus et Brontes du groupe des Trichomycterini, qui lui même peut être érigé en sousfamille, et j'en fais un groupe distinct sous le nom d'Astroblepini. Enfin je n'adopte plus les grands groupes des Ario-

dontes et des Pimélodontes, qui ne sont basés que sur la présence ou l'absence de dents au palais et qui, quoique très-faciles à déterminer, ne sont qu'artificiels. J'ai pris, pour sous-diviser ces grands groupes, plusieurs autres caractères, qui répondent mieux aux affinités naturelles et il en est résulté toute une série de groupes, que j'ai nommés Claroteini, Doradini, Synodontini, Pseudauchenipterini, Bagrini, Pangasini, Auchenipterini, Hypophthalmini, Heptapterini et Argeini, groupes dont j'exposerai les caractères, les sous-divisions et les genres dans un mémoire séparé, qui traite sur une nouvelle classification de l'ordre entier. — Et quant aux genres, que je n'ai proposés qu'avec quelque hésitation et qu'on a pu croire trop nombreux, il est maintenant bien avéré que je n'ai qu'effleuré cette matière et que mes prévisions ont été justes, que de nombreuses coupes génériques s'ajouteraient encore à celles, que j'avais indiquées. C'est ainsi que la science s'est vu augmenter des genres Pterygophlichthys, Hoplosternon, Hara, Batasio, Pimelotropis, Branchiosteus, Hopladelus, Amblyceps, Glyptothorax, Pseudecheneis, Exostoma, et que sont retablis les genres Amiurus, Ictalurus, Noturus et Hoplosoma (Corydoras).

Mais il s'en fallait beaucoup qu'avec ces genres on eut reconnu tous les types génériques, offerts par les espèces connues.

Les Doradini se composent d'une série assez nombreuse de genres bien distincts, dont j'ai exposé les caractères dans un article, qui se publie dans le *Journal Néerlandais de Zoologie*, genres que j'ai adoptés sous les noms de Doras, Oxydoras, Pseudodoras, Centrochir, Lithodoras, Platydoras, Acanthodoras, Pterodoras, Astrodoras et Rhinodoras.

Les Synodontini se composent tout aussi bien de plusieurs genres différents, que, dans un autre article, publié dans le Journal cité, j'ai décrit sous les noms de Synodontis, Pseudosynodontis, Hemisynodontis, Leiosynodontis et Brachysynodontis.

Le Trachelyopterus taeniatus Kner n'appartient pas au genre, duquel l'a rapproché M.- KNER, mais est le type d'un genre distinct, que j'ai nommé Trachelyopterichthys.

Le Cetopsis candira Ag. et le Cetopsis gobioides Kner enfin ne peuvent pas rester dans le genre dont ils portent le nom, mais sont des types génériques distincts, pour lesquels j'ai proposé les noms de Hemicetopsis et de Pseudocetopsis.

Le genre Astemomycterus Guich. n'est qu'une preuve, que son auteur a senti aussi qu'il s'agissait ici d'un genre distinct, qui du reste avait été déjà nommé Pareiodon par M.- KNER.

Mais j'ai dû distinguer d'autres types encore dans les autres groupes de la famille. Tels sont les genres Hemiarius, Paradiplomystes, Pseudobagrichthys, Hemibagrus, Aspidobagrus, Hypselobagrus, Hemisorubim, Brachyplatystoma, Pseudoplatystoma, Hemiplatystoma, Sorubimichthys, Pseudariodes, Malacobagrus, Parabagrus, Pseudocallophysus et Aglyptosternon, et tels sont enfin les quatre genres qui font le sujet de cet article.

Je propose le nom de Parasilurus pour le genre, dont le Silurus japonicus Schl. est le type. Autrefois ne connaissant cette espèce que d'après la description et la figure, qu'en a données M.- SCHLEGEL, je l'ai crue appartenir à mon genre Silurichthys, mais l'examen de la nature elle-même m'a revélé des caractères, qui ne permettent pas de l'y réunir. Le genre Parasilurus se distingue de tous les autres genres des Schilbeini par l'épine pectorale, qui non-seulement est très-forte, mais qui a des dents assez fortes le long de tout son bord antérieur, ce qui ne se retrouve dans aucun autre genre du groupe. Du reste ses affinités sont entre les genres Silurichthys et Wallago, mais il se distingue encore du premier par les yeux libres ou à paupière libre et par une physionomie différente, produite par un museau plus déprimé et par la mâchoire inférieure s'a-

vançant au-delà et remontant même au devant du museau, tandis qu'il diffère du genre Wallago par la continuité de la bande des dents vomériennes, qui dans le Wallago sont séparées en deux groupes isolés, et par la caudale arrondie et non bilobée.

Je connais maintenant seize genres de la sousfamille des Siluriformes, qui tous sont très-faciles à reconnaître comme le montre le tableau suivant.

I. *Schilbeini.* Pinna dorsalis bene evoluta, hymenophora, spina ossea dentata armata. Cirri 8. Dentes maxillis vomerini et palatini. Oculi liberi posteri.

A. Dentes vomero-palatini in vittam quadripartitam dispositi. Nares magnae patulae approximatae, anteriores non tubulatae. Maxilla inferior superiore brevior. B. 7. D. 1/7.

Clupisoma Swns. = Schilbeichthys Blkr (Spec. typ. Clupisoma garua Blkr).

B. Dentes vomerini in vittam indivisam, palatini utroque latere in thurmam vittae vomerinae contiguam dispositi. Nares valde distantes, anteriores brevi-tubulatae. B. 10. V. 11. D. 1/6.

Schilbe Cuv. = Pusichthys Swns. (Spec. typ. Schilbe mystus Cuv.).

II. *Silurini.* Pinna dorsalis bene evoluta, hymenophora, spina ossea nulla.

A. Dentes maxillis palatoque.

a. Cirri 6, supramaxillares 2, inframaxillares 4. Dentes vomero-palatini in vittam bipartitam dispositi. Oculi inferne liberi. Nares distantes posteriores oblongae valvula elevata claudendae, anteriores brevi-tubulatae. Pinna analis cum caudali unita. B. 15. V. 1/10—1/11.

Silurus L. (Spec. typ. Silurus glanis L.).

b. Cirri 4, supramaxillares, inframaxillares.

aa. Oculi liberi, superi. Dentes maxillis multiseriati setacei. Maxilla inferior prominens.

† Dentes vomerini in thurmas 2 obliquas distantes dispositi. Spina pectoralis antice edentula. Pinna caudalis biloba. B. 16 ad 20.

Wallago Blkr (Spec. typ. Wallago attu Blkr).

†' Dentes vomerini in vittam transversam continuam dispositi. Spina pectoralis crassa antice serrata. Pinna caudalis integra. B. 14 vel 15.

Parasilurus Blkr (Spec. typ. Parasilurus japonicus Blkr).

bb. Oculi velati.

† Dentes maxillis triseriati sagittati, vomerini in thurmas 2 distantes obliquas dispositi. Caput compressum carinatum. Maxilla inferior prominens. Rictus magnus. Pinnae pectorales maximae, analis non cum caudali unita. B. 14 vel 15. P. 1/20 ad 1/22.

Belodontichthys Blkr (Spec. typ. Belodontichthys macrochir Blkr).

†' Dentes maxillis pluriseriati setacei.

♂ Dentes vomero-palatini in vittam transversam indivisam dispositi.

♀ Oculi superi. Pinna analis cum caudali unita. Maxillae subaequales. B. 11 ad 13.

Silurichthys Blkr (Spec. typ. Silurichthys phaiosoma Blkr).

♀' Oculi posteri. Pinna analis non cum caudali biloba unita. Maxilla inferior prominens. B. 11.

Silurodes Blkr (Spec. typ. Silurodes hypophthalmus Blkr).

♂' Dentes vomerini in thurmas 2 distantes dispositi. Pinna caudalis biloba. B. 11 ad 15.

Callichrous Buch. = Ompok Lac. = Pseudosilurus Blkr (Spec. typ. Callichrous pabda H.B.).

B. Dentes nulli. Cirri 8. Oculi postero-inferi. Maxilla inferior vix prominens. B. 9.

Siluranodon Blkr (Spec. typ. Siluranodon auritus Blkr).

III. *Kryptopterini.* Pinna dorsalis rudimentaria e filo simplice vel composito formata. Vitta dentium vomero-palatinorum indivisa.

A. Cirri 4, supramaxillares, inframaxillares. Maxillae aequales vel superior prominens. B. 10 ad 12.

a. Pinna analis cum caudali non unita. B. 10 ad 12.

Kryptopterus Blkr (Spec. typ. Kryptopterus micropus Blkr).

b. Pinna analis cum caudali unita. B. 12.

Pterocryptis Pet. (Spec. typ. Pterocryptis gangetica Pet.).

B. Cirri 2, supramaxillares. Maxilla superior prominens. B. 8 vel 9.

Kryptopterichthys Blkr (Spec. typ. Kryptopterichthys palembangensis Blkr).

IV. *Phalacronotini.* Pinna dorsalis nulla.

A. Vitta dentium vomero-palatina indivisa. Maxilla inferior prominens.

a. Cirri 4, supramaxillares, inframaxillares. B. 12 ad 14. Rictus mediocris.

Micronema Blkr (Spec. typ. Micronema typus Blkr).

b. Cirri 2, supramaxillares. B. 14 ad 17. Rictus magnus.

Phalacronotus Blkr (Spec. typ. Phalacronotus leptonema Blkr).

B. Dentes vomerini in thurmas 2 distantes dispositi.

a. Cirri 2, supramaxillares. Maxillae subaequales. B. 9 ad 13.

Hemisilurus Blkr (Spec. typ. Hemisilurus heterorhynchus Blkr).

Le groupe des Pangasii est le plus voisin de celui des Schilbeini. Les transitions des deux groupes seraient presqu'imperceptibles s'il n'y avait pas toujours, dans les Pangasii, une petite nageoire adipeuse. Le genre Clupisoma n'est pour ainsi dire qu'un Eutropius sans adipeuse, mais à partir de ces types les genres diffèrent de plus en plus, de sorte que par exemple les affinités entre un Helicophagus et un Silurodes ne sont plus aussi faciles à saisir. Il n'y a pas encore longtemps qu'on ne connaissait des vrais Pangasini que les genres Eutropius, Pangasius et Silundia. Depuis je découvris les types, que j'ai nommés Lais et Helicophagus. Mais à ces genres il y a d'autres encore à ajouter.

Ayant pu étudier l'espèce typique du genre Eutropius, je me suis convaincu que les espèces, que j'y ai rapportées autrefois, n'y appartiennent pas toutes et que ces espèces représentent au moins trois types différents. En effet les vrais caractères génériques des Eutropius consistent en ce que les dents vomériennes forment une bande transversale et que les dents palatines se placent sur deux groupes distincts aux extrémités de la bande vomérienne, que les yeux sont situés derrière l'angle de la bouche et que les barbillons inframaxillaires sont insérés fort en arrière du bord antérieur de la mâchoire. Mais on ne retrouve cet ensemble de caractères que dans l'espèce typique et dans les autres espèces africaines. Presque toutes les espèces asiatiques paraissent être du type de l'Eutropius exodon et de l'Eutropius brachypopterus, espèces que j'avais déjà examinées lors de mon séjour aux Indes. Celle que HAMILTON BUCHANAN a décrit et fait figurer sous le nom de Pimelodus vacha doit différer encore des deux types cités. On n'a qu'à regarder la figure du Pimelodus vacha pour y reconnaître comme trait caractéristique, que l'ouverture de la bouche est très-grande dans le sens longitudinal, et que les yeux

sont situés non en arrière mais au-dessus de son angle. S'il est vrai, comme l'auteur du genre le dit, qu'il n'y ait point de dents vomériennes ou palatines, il est bien certain qu'ici on ait affaire à un genre distinct et parfaitement naturel. Et quant aux autres espèces d'Eutropius de l'Asie méridionale et de Sumatra, si elles répondent toutes aux espèces que j'ai examinées, elles sont aussi bien décidemment d'un genre distinct, qui se fait aisément reconnaître du genre Eutropius par la bande simple des dents vomériennes ou par l'absence de groupes distincts de dents palatines, et par l'insertion de tous les barbillons inframaxillaires tout-près du bord antérieur de la mâchoire. Je nomme ce genre Pseudeutropius, tandis que je propose pour celui, dont le Pimelodus vacha Buchanan est le type, le nom d'Eutropichthys.

J'ai été conduit encore à démembrer aussi le genre Pangasius. J'en possède deux espèces où le groupe des dents vomériennes est simple, large et quadrangulaire et non divisé en deux groupes comme cela se voit ordinairement. Les dents qu'il porte ne sont pas non plus trés-fines, mais coniques et obtuses. Je suis d'avis qu'ici encore c'est l'indication d'un genre distinct, indication qui vient d'être fortifiée par la position des yeux qui n'est plus tout-à-fait en arrière de l'angle de la bouche et même en dessous de son niveau, comme dans les autres espèces de Pangasius, mais plus en dessus qu'en dessous, surtout dans l'espèce que j'ai nommée „nasutus". J'appelle ce genre Pseudopangasius.

Je note encore que j'exclus maintenant du groupe des Pangasii le genre Davalla, fondé sur le Hypophthalmus davalla Schomb., espèce américaine encore imparfaitement connue.

Ainsi le groupe des Pangasii se compose de 8 huit genres, dont voici les caractères principaux.

I Cirri 8, nasales 2, supramaxillares 2, inframaxillares 4. Dentes maxillis plurisariati.

A. Dentes vomerini in vittam transversam, palatini utroque latere in thurmam oblongam vittae vomerinae approximatam dispositi. Cirri inframaxillares longe a maxillae margine anteriore remoti B. 8.

Eutropius Müll. Trosch. (Spec. typ. Eutropius schilbeides Müll. Trosch.

B. Dentes vomerini in vittam transversam dispositi, palatini distincti nulli. Cirri inframaxillares omnes margini maxillae anteriori valde approximati. B. 10.

Pseudeutropius Blkr (Spec. typ. Pseudeutropius brachypopterus Blkr).

C. Dentes vomerini vel palatini nulli. Oculi superi. Rictus sub oculo productus.

Eutropiichthys Blkr (Spec. typ. Pimelodus vacha Buch.).

II. Cirri 6 compressi rigidiusculi, supramaxillares 2, inframaxillares margini maxillae valde approximati 4.

A Dentes vomerini in thurmas 2 distantes collocati, palatini nulli. Oculi posteri. B. 8. v. 9.

Lais Blkr. (Spec. typ. Lais hexanema Blkr).

III. Cirri 4, supramaxillares, inframaxillares.

A. Dentes vomero-palatini in vittam quadripartitam dispositi, parte vomerina bipartita. Oculi posteri. Rostrum obtusum carnosum. B. 9 ad 11. Membrana interbranchialis profunde emarginata.

Pangasius Val. (Spec. typ. Pangasius Buchanani Val.).

B. Dentes vomerini conici obtusi in thurmam latam indivisam, palatini utroque latere in thurmam oblongam thurmae vomerinae approximatam dispositi. B. 7 ad 9. Oculi superi vel subposteri. Membranae interbranchialis profunde emarginata.

Pseudopangasius Blkr (Spec. typ. Pseudopangasius polyuranodon Blkr).

C. Dentes vomerini in thurmas 2 distantes dispositi, palatini nulli. Oculi superi. Rostrum conicum. B. 9. Membrana interbranchialis parum emarginata.

Helicophagus Blkr (Spec. typ. Helicophagus typus Blkr).

IV. Cirri 2, supramaxillares. Dentes maxillis biseriati acuti curvati.

A. Dentes vomero-palatini pluriseriati in vittam formam ferri equini referentem dispositi. Oculi posteri. B. 11.

Silundia Val. (Silundia gangetica Val.).

Leide, 30 Avril 1862.

NOTICE

SUR LES GENRES

TRACHELYOPTERICHTHYS, HEMICETOPSIS ET PSEUDOCETOPSIS.

PAR

M.- P. BLEEKER.

Il y a tout lieu de s'étonner qu'on n'ait pas érigé jusqu'ici en genre distinct l'espèce éminemment remarquable, que M.- KNER a fait connaître sous le nom de Trachelyopterus taeniatus (Ichthyol. Beitr. II p. 64, fig. 26).

Passant en revue de nouveau les formes infiniment variées de la grande famille des Siluroïdes et comparant la description et la figure de l'espèce de M.- KNER avec celles du Trachelyopterus coriaceus Val. je fus frappé par le nombre et par l'importance des caractères, par lesquels ces espèces se distinguent l'une de l'autre. Ce sont bien décidemment deux genres bien naturels et très-distincts et ils prouvent encore une fois combien on a tort de craindre de trop multiplier les genres en ne les fondant que sur des espèces uniques.

On ne saurait trop le répéter que ce n'est que la valeur des caractères, qui doit décider de la valeur d'un genre donné et non le nombre de ses espèces.

Je n'ai pas examiné les poissons, qui font le sujet de cet article, mais les données qu'on en a publiées suffisent à bien établir leurs caractères génériques, bien qu'il soit à regretter qu'elles laissent quelques doutes quant à d'autres.

Les deux poissons ont de commun l'absence de nageoire adipeuse, un casque osseux et granulé, une fente branchiale étroite, une anale allongée, une caudale entière, une dorsale insérée au devant des ventrales, des épines osseuses à la dorsale et aux pectorales, six barbillons, des dents en velours aux mâchoires, un palais lisse, etc. Ils sont donc bien d'un même groupe. Mais d'un autre côté ils diffèrent par la forme de la tête et du casque céphalo-nuchal, par la situation des yeux, par l'insertion des barbillons inframaxillaires et surtout par la composition des ventrales. Quant au casque céphalo-nuchal, celui du Trachelyopterus coriaceus a manifestement sa construction analogue à celle du casque des Callichthyoïdes et des Doradini, c'est à dire, que les interépineux et les surtemporaux sont très-développés et que l'interpariétal est entièrement enveloppé par les autres parties osseuses du casque. M.- KNER n'a pas suffisamment décrit la composition du casque de son Trachelyopterus taeniatus, mais à en juger d'après sa figure l'interpariétal y est libre aux bords latéraux et non enchassé dans les autres pièces osseuses. D'un autre côté la figure du Trachelyopterus coriaceus Val. paraît indiquer que les barbillons inframaxillaires y sont insérés près du bord de la mâchoire inférieure ou près des lèvres, tandis que la figure du Trachelyopterus taeniatus indique les barbillons inframaxillaires fort éloignés les uns des autres et les externes situés assez loin en arrière de l'angle de la bouche. Cette disposition différente, si elle existe en réalité, est un indice de plus qu'on ait affaire ici à des genres distincts.

D'après ce qu'on sait maintenant des deux genres on peut en tracer les caractères distinctifs comme suit :

Trachelyopterus Val.

Scutum nuchale latum. Os interparietale centrale, nullibi liberum. Rostrum depressum. Oculi subposteri. Cirri inframaxillares omnes rictui approximati. Pinnae, dorsalis radiis 1/5, ventrales radiis 6, analis radiis 32. Spina pectoralis margine interno serrata. Os scapulare parvum.

Spec. typ. *Trachelyopterus coriaceus* Val.

Trachelyopterichthys Blkr.

Scutum nuchale mediocre. Os interparietale marginibus lateralibus liberum. Rostrum elevatum, truncatum. Oculi superi. Cirri inframaxillares externi post angulum oris inserti. Pinnae, dorsalis radiis 1/4, ventrales radiis 16, analis radiis 51 circ. Spina pectoralis utroque latere serrata. Os scapulare elongatum granosum.

Spec typ. *Trachelyopterichthys taeniatus* = Trachelyopterus taeniatus Kner.

Je ne doute pas non plus que les espèces, qui jusqu'ici ont été rapportées au genre Cetopsis Ag. n'appartiennent à autant de genres différents. Ce genre, que déjà en 1857 j'avais érigé en groupe distinct et dont j'avais indiqué la place près du groupe des Trachelyopterini, se compose, d'après nos connaissances actuelles, de trois espèces seulement, le Cetopsis coecutiens Ag., le Cetopsis candira Ag. et le Cetopsis gobioides Kner. Mais ces espèces ont une dentition trop différente pour qu'on puisse les laisser dans un même genre et aussi paraît-il qu'il y ait d'autres différences encore qui justifient leur séparation. Cependant les données existantes laissent quelques doutes quant à plusi-

eurs caractères, qu'il sera facile d'éclaircir par un nouvel examen des individus. Les caractères génériques suffisamment constatés sont les suivants.

Cetopsis Ag. Dentes simplices, intermaxillares triseriati, inframaxillares et vomerini uniseriati. Apertura branchialis rimam parvam ante basin pinnae pectoralis efficiens. Pinnae ventrales non unitae. B. 10. Oculi minimi.

Spec. *Cetopsis coecutiens* Ag.

Hemicetopsis Blkr. Dentes simplices, intermaxillares et vomerini uniseriati. Pinnae ventrales non unitae. Oculi inconspicui.

Spec. *Hemicetopsis candira* = Cetopsis candira Ag.

Pseudocetopsis Blkr. Dentes intermaxillares et inframaxillares pluriseriati, vomerini uniseriati. Apertura branchialis aeque longe supra ac infra basin pinnae pectoralis sese extendens. Pinnae ventrales coalitae. Oculi valde conspicui.

Spec. *Pseudocetopsis gobioïdes* = Cetopsis gobioïdes Kner.

Leide, 21 Avril 1862.

GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 27sten SEPTEMBER 1862.

Tegenwoordig de Heeren: G. SIMONS, W. VROLIK, E. H. VON BAUMHAUER, R. VAN REES, P. HARTING, A. W. M. VAN HASSELT, J. W. EBMERINS, P. BLEEKER, S. C. SNELLEN VAN VOLLENHOVEN, C. J. MATTHES, V. S. M. VAN DER WILLIGEN, D. BIERENS DE HAAN, D. J. STORM BUYSING, G. J. VERDAM, F. KAISER, J. G. BADON GHYBEN, F. J. STAMKART, P. ELIAS, C. H. D. BUYS BALLOT, F. C. DONDERS, J. VAN GEUNS, C. A. J. A. OUDEMANS, P. M. BRUTEL DE LA RIVIÈRE, J. G. S. VAN BREDA, en van de Correspondenten: P. J. MAIER.

Het Proces-Verbaal van de gewone Vergadering van den 28sten Junij j.l. wordt gelezen, goedgekeurd en vastgesteld.

Worden gelezen brieven van de H.H. SCHNEEVOOGT, VAN OORDT, VAN DER KUN, VAN HALL, strek-

kende ter verontschuldiging over het niet bijwonen dezer Vergadering. — Aangenomen voor berigt.

Wordt gelezen een brief van den Heer C. PRUYS VAN DER HOEVEN, waarin wegens het bereiken van zeventigjarigen leeftijd, om den titel van rustend lid wordt verzocht. — Wordt besloten aan dit verzoek te voldoen.

Worden gelezen brieven ten geleide van boekgeschenken van de volgende Heeren: 1°. Minister van Buitenlandsche Zaken ('s Gravenhage, 9 September 1862, N°. 18); 2°. Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage, 26 Aug. 1862, N°. 135, 5de Afd.); 3°. Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage, 4 September 1862, N°. 180, 6de Afd.); 4°. Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage, 15 Sept. 1862, N°. 195, 5de Afd.); 5°. Minister van Koloniën ('s Gravenhage, 24 Julij 1862, lett. A. N°. 13); 6°. VAN PANHUYS, Commissaris des Konings in Friesland (Leeuwarden, 17 Julij 1862, N°. 131); 7°. Directeuren der Maatschappij tot Redding van Drenkelingen (Amsterdam, Julij 1862); 8°. STARING, (Haarlem, 26 Aug. 1862); 9°. A. SCHAEPKENS (Brussel, Augustus 1862); 10°. HOLTROP, Bibliothecaris der Koninklijke Bibliotheek ('s Gravenhage, April 1862); 11°. J. CHRESTIÈN, Bibliothecaris der Société impériale des Sciences, de l'Agriculture et des Arts à Lille (Lille, 1er Juillet 1862); 12°. DE SAUSSURE (nota van den Heer M. NIJHOFF, 's Gravenhage, 22 Sept. 1862); 13°. G. B. AIRY (Greenwich, 18 Julij 1862); 14°. J. W. REDHOUSE, Secretaris der Royal

Asiatic Society (Londen, 22 Junij 1861); 15°. NORTON SHAW, Secretaris der Royal Geographical Society (Londen, 21 Julij 1862); 16°. Secretaris van de Literary and Philosophical Society te Manchester; 17°. JOSEPH HENRY, Secretaris van de Smithsonian Institution (Washington, 2 Julij 1862); 18°. W. O. AYRES, Corresponderend Secretaris der Californian Academy of natural Sciences (San Francisco, 26 October 1861); 19°. O. BUCHNER, Corresponderenden Secretaris der Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde (Giessen, 1 Julij 1862); 20°. L. HILLE, Secretaris der Wetterauer Gesellschaft für die gesammte Naturkunde (Hanau, 14 April 1862); 21°. E. REISSNER, Secretaris der Dorpater Naturforscher Gesellschaft (Dorpat, $^{16}/_{28}$ Mei 1862); 22°. WIEDMANN, Bibliothecaris der Königlich Bayerische Akademie der Wissenschaften (Munchen, 20 Junij 1862); 23°. WEITENWEBER, Secretaris der Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften (Praag, 1 Maart 1862); 24°. G. Ritter VON FRAUENFELD, Secretaris der k.k. Zoolog. Botanische Gesellschaft zu Wien (Weenen, 15 Maart 1862); 25°. Secretaris van het Naturforschend Verein zu Riga (Riga, 26 Maart 1862); 26°. ROSENTHAL, tweeden Secretaris van de Physicalisch-medicinische Gesellschaft in Würzburg (Würzburg, 29 Aug. 1862); 27°. E. MACK, Secretaris van het Verein für Naturkunde te Presburg (Presburg, 20 Julij 1862); 28°. EBNER, Secretaris van het Ferdinandeum (Innsbruck, 20 Augustus 1862); 29°. N. TIESENHAUSEN, Secretaris van de Commission impériale archéologique (St. Petersburg, 15 Mei 1862); 30°. E. REGEL, Directeur van den Botanischen tuin te St. Pe-

tersburg (St. Petersburg, 1 Februarij 1862); 31°. A. AGUILAR, Secretaris van de Real Academia da Ciencias (Madrid, 1 Januarij 1862); 32°. J. NÉP VON DEMERACZ (Paks, 3 Augustus 1862); 33°. FRIEDMANN (Munchen, 5 Aug. 1862).

Wordt besloten tot plaatsing der boekgeschenken in de Bibliotheek en tot schriftelijke dankzegging.

Worden gelezen brieven tot dankzegging voor ontvangen boekgeschenken van de volgende Heeren: 1°. F. VAN DER PANT, eersten Secretaris van het Bataafsch Genootschap der proefondervindelijke wijsbegeerte te Rotterdam (Rotterdam, 19 Augustus 1862); 2°. GUNNING, Secretaris van het Provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen (Utrecht, September 1862); 3°. Bibliothecaris van de Maatschappij der Nederlandsche Letterkunde te Leiden; 4°. J. A. GROTHE, Secretaris van het Historisch Genootschap te Utrecht (Utrecht, September 1862); 5°. A. LE JOLIS, Secretaris der Société impériale des Sciences naturelles de Cherbourg (Cherbourg, December 1861); 6°. EUDES-DESLONGCHAMPS, Secretaris der Société Linnéenne de Normandie (Caen, 19 Augustus 1862); 7°. W. H. MILLER, Foreign Secretary van de Royal Society te Londen (Londen, 10 Junij 1862); 8°. R. KIPPIST, Secretaris der Linnean Society te Londen (Londen, 1 Augustus 1862); 9°. FOETTERLE, Secretaris der K.K. Geographische Gesellschaft zu Wien (Weenen, 11 April 1862); 10°. W. HAIDINGER, Secretaris der K.K. Geologische Reichs-Anstalt zu Wien (Weenen, 12 April 1862); 11°. WEITENWEBER, Secretaris der Königlich Böhmische Gesellschaft te

Praag (Praag, 12 Maart 1862); 12°. MAIER, Secretaris der Naturforschende Gesellschaft te Freiburg (Freiburg, 5 Mei 1862); 13°. W. SCHELLER, Secretaris van het Naturhistorisch Verein in Augsburg (Augsburg, 21 Aug. 1862); 14°. E. MACK, Secretaris van het Verein für Naturkunde te Presburg (Presburg, 4 Junij 1862); 15°. A. AGUILAR, Secretaris der Real Academia da Ciencias te Madrid (Madrid, 2 December 1861).

Aangenomen voor berigt.

Wordt gelezen de volgende uit het Italiaansch in het Hollandsch vertaalde brief van den Heer GIOVANNI TOMASINI, gedagteekend Turijn 22 Julij 1862.

Mijne Heeren!

De Ondergeteekende haast zich U zijne theorie over de Luchtpomp (Machina pneumatica) mede te deelen, voorgedragen bij de Koninklijke Akademie der Wetenschappen te Turijn op den 15den Junij laatstleden, en opgenomen in de Staats-Courant van het Koningrijk Italië van den 21sten dier maand, onder de rubriek „verscheidenheden," gelijk gij dit zult ontwaren uit de hierbij gevoegde Courant; hij is bezig met nog andere onderzoekingen, waartoe het echter noodig is onderscheidene proeven te nemen, welke hij, bij gebrek aan middelen, niet in staat is ten einde te brengen.

Dit voorop gezet hebbende, verzoekt de ondergeteekende het Hollandsch Gouvernement den adressant eenige tegemoetkoming te willen verleenen, bij aldien de Akademie de waarde der theorie erkent, opdat hij zijne proefnemingen kunne in het werk stellen, en alzoo, voor zoo veel

zijne geringe kennis dit toelaat, de natuurkundige wetenschap verrijken *).

Wordt besloten dezen brief met het daarbij behoorende dagblad in handen te stellen van den Heer MATTHES, met beleefd verzoek om omtrent het daarvan te maken gebruik nader en zoo mogelijk in de eerstkomende Vergadering de Afdeeling te willen dienen van berigt, voorlichting en raad.

Wordt gelezen een gedrukte brief van den Heer T. APOLEON CHERY, met het opschrift: GEORGII LIBRARY, gedagteekend New-York, 20 Maart 1862. — Er worden daarin voor genoemde GEORGII LIBRARY in ruiling gevraagd de door de Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam uitgegeven werken.

De Secretaris wordt gemagtigd daaromtrent nader onderzoek te doen en de ruiling te bewerkstelligen, zoo zij blijkt op goede voorwaarden te kunnen geschieden.

Wordt gelezen een brief van den Minister van Binnenlandsche Zaken, 's Gravenhage, 30 Augustus 1862, N°. 143, 5de Afdeeling, van den volgenden inhoud:

Ten vervolge op de aan de Natuurkundige Afdeeling der Akademie gerigte missives van dit Departement van

*) De Ondergeteekende deelt zijne theorie mede aan die natiën, van welke eene Legatie bestendig gevestigd is te Turijn: Frankrijk, Engeland, Holland, Brazilië, België, Pruissen, Rome, Zwitserland, Spanje, De Vereenigde Staten, Turkije.

den 24sten Januarij j.l. N°. 153, 3de Afd. en 19 Februarij j.l. N°. 139, 5de Afd., heb ik de eer U te berigten, dat op eene daartoe door mij gedane voordragt, het gewone Rijkssubsidie der Akademie, bij Koninklijk Besluit van den 25sten dezer N°. 66, voor zooveel het jaar 1862 betreft, is verhoogd met een bedrag van ƒ147,40.

Daarvan is ƒ100 bestemd voor de kosten der proefnemingen ter beveiliging van het hout tegen den paalworm, en kan het overschot dienen ter voldoening der hierbij teruggaande declaratie van den Heer CONRAD, welke gevoegd was bij Uwen brief van den 29sten Januarij j.l. N°. 16.

Wordt besloten, dezen brief aan te nemen voor berigt.

Wordt gelezen een brief van den Minister van Binnenlandsche Zaken, van den volgenden inhoud.

's Gravenhage, 13 Sept. 1862 N°. 119, 3de Afd.

Bij missive van den 29sten April 1854 N°. 180 werden aan de Akademie tijdelijk ten gebruike toegezonden: Memories betrekkelijk het invoeren van een gelijk stelsel van peilschalen langs de Hoofdrivieren, en de daarbij behoorende tabellen van Waterpassingen.

De memorie van den 26sten April 1849, N°. 316 en de daarbij behoorende verzameling van waterpassingen geraadpleegd moetende worden, heb ik de eer de Akademie te verzoeken mij deze stukken spoedig te willen doen toekomen.

De Heer STAMKART zegt, dat de stukken, in den brief van Z.E. den Minister bedoeld, zoo als uit den datum blijkt, voor geruimen tijd geleden aan de Akademie toevertrouwd en in zijne handen gesteld

zijn als lid van de Commissie over de daling des bodems. Zij bevatten de resultaten van eenen zeer grooten arbeid, volbragt door onderscheidene Ingenieurs van den Waterstaat, en aan het Ministerie ingezonden door ons geacht Medelid den Heer L. J. A. VAN DER KUN, Hoofd-Inspecteur van den Waterstaat, die ook zelf een deel van den arbeid verrigt heeft, en onder wiens opzigt het verder volbragt is. Zij hebben tot algemeenen titel: *Memorie, betrekkelijk het invoeren van een algemeen gelijk stelsel van Rijkspeilschalen;* waarop vier vervolgen zijn, te zamen 5 boekdeelen, resultaten van Waterpassingen bevattende. Het is eene herziening der beroemde Hydrographische Waarnemingen van den Generaal KRAAIJENHOFF. Tijd noch moeite zijn gespaard om zoo naauwkeurig mogelijk resultaten te verkrijgen, zoo door verschillende verbindingen, die den stand van eenzelfde punt langs verschillende wegen opleverden, als door herhalingen langs denzelfden weg, waaruit zoo vele verificatiën voortvloeiden, die de naauwkeurigheid der verkregen uitkomsten kunnen doen beoordeelen en tevens een middel ter verbetering opleveren. — Uit de vergelijking der geringe verschillen, doorgaande gevonden, blijkt de bijzondere zorg, waarmede de opnemingen gedaan zijn, waardoor het werk eene blijvende wetenschappelijke waarde bezit. — Om eene juist beoordeeling te vellen moeten de waarden der *middelbare* fouten opgemaakt worden, volgens de manier der kleinste vierkanten. — Voor het Eerste deel der Memorie heeft de Heer STAMKART dit grootendeels gedaan, maar niet geheel voleindigd. — Het is een nog al langdurig werk, en ofschoon er zeker niet

zoovcel tijds voor gevorderd wordt als de stukken bij hem berust hebben, zoo is, door verschillende omstandigheden, het toch niet gedaan, en hoopt hij alzoo in de gelegenheid te zijn, het later te doen. — Het doel en de aanleiding tot het onderzoek waren om zoo mogelijk daardoor iets omtrent eene meermalen onderstelde daling des bodems te vinden, door de vergelijking der hoogten van ver van elkander verwijderde punten, en zoo als zij voor verscheidene jaren door den Generaal KRAAIJENHOFF bepaald zijn. Het verloop van jaren is betrekkelijk gering, zoodat er niet meer dan eenige vermoedelijke aanduidingen uit zullen kunnen voortvloeijen. Maar dit is zeker, dat de boeken, die hier ter tafel liggen, den grond bevatten, waardoor dat vraagstuk, in vervolg van tijd, zoo ver de uitgestrektheid van ons land betreft, beslist zal kunnen worden. Daarom reeds wenscht Spreker, dat de Akademie in hare gedenkschriften zal kunnen opteekenen de getallen, die de tegenwoordige standen aanwijzen, met de grenzen der naauwkeurigheid binnen welke die getallen voor goed kunnen worden gehouden.

Wordt besloten tot terugzending der genoemde en ter tafel gebragte portefeuilles, onder beleefde dankzegging voor het gemaakt gebruik en met verzoek om de stukken terug te mogen hebben, zoodra zij bij het Ministerie gebezigd zijn geworden.

Wordt gelezen een brief van den Minister van Binnenlandsche Zaken, gedagteekend 's Gravenhage, 30 Augustus 1862, N°. 128, 3de Afdeeling, van den volgenden inhoud:

Bij nevensgaande missive van mijn ambtgenoot voor Buitenlandsche Zaken, met dépêche van Zijner Majesteits Gezant te Frankfort worden door de Nassausche Regering opgaven gevraagd betrekkelijk de hoogte van de Zuiderzee te Amsterdam, met bepaalde mededeeling van de uitkomst der gedane waarnemingen omtrent den middelbaren stand van de Zee te Amsterdam met betrekking tot het Amsterdamsche peil.

Zoo ik wèl ben onderrigt, werd in 1853 bij de Akademie een voorstel gedaan, om al de Waarnemingen te Amsterdam, sedert 1700 aan het Stads Waterkantoor verrigt, te berekenen, ten einde de gemiddelde hoogte van het water en de wetten van rijzing en daling te kennen.

Indien werkelijk daartoe strekkende berekeningen bij de Akademie zijn gedaan, verzoek ik Uwe Afdeeling mij die te willen mededeelen, ten einde mijnerzijds aan het verlangen der Nassausche Regering te kunnen voldoen.

De bijlagen van dezen brief zijn: een schrijven van den Minister van Buitenlandsche Zaken ('s Gravenhage, 11 Augustus 1862, N°. 16), een schrijven van Zijner Majesteits Gezant te Frankfort (Frankfort, 9 Augustus 1862, N°. 348) en een schrijven van den Prins VON WITTGENSTEIN, van den volgenden inhoud:

Le territoire du Duché ayant été mesuré par voie trigonométrique, on a choisi pour base principale à l'effet de mesurer les hauteurs, le zéro de l'échelle de la mer à Amsterdam.

Pour faire usage du résultat de ce mesurage il serait donc intéressant de connaitre la hauteur moyenne de la plaine de mer mesurée à l'échelle d'Amsterdam

Comme on dit, que les autorités d'Amsterdam ont fait depuis longtemps des observations, je me permets de re-

courir à l'obligeante entremise de Votre Excell. en la priant de vouloir bien demander au Gouvernement Royal la communication du résultat des observations ultérieures sur la hauteur moyenne de la mer à Amsterdam et de m'en faire part à son temps.

En offrant d'avance" enz.

Wordt besloten, al deze stukken in handen te stellen van den Heer STAMKART, met beleefd verzoek, om daarop zoo mogelijk in de eerstkomende Vergadering te willen dienen van ontwerp-antwoord aan den Minister van Binnenlandsche Zaken. — De Heer STAMKART verklaart zich daartoe bereid.

Wordt gelezen een brief van den Minister van Binnenlandsche Zaken, gedagteekend 'sGravenhage, den 22sten Julij 1862, N°. 153, 3de Afdeeling, strekkende ten geleide van een schrijven van den Heer W. KLEIJN, te Arnhem, waarin nadere beschouwingen voorkomen omtrent het Yari-Yari-hout, vermeld in het derde Verslag van de Commissie over den Paalworm.

Wordt besloten, dezen brief des Ministers met zijne bijlage in handen te stellen der Commissie over den Paalworm, met verzoek om daarop nader te willen dienen van berigt, voorlichting en raad.

Wordt gelezen een brief van den Heer C. A. VAN SYPESTEYN ('sGravenhage, Augustus 1862), waarin vermoedens worden medegedeeld omtrent den oorsprong van het Yarri-Yarri-hout, als ook tot nader onderzoek wordt aangeboden een stuk van het vroe-

ger door de Commissie over den Paalworm besproken *Manbarklak-kout.*

Wordt besloten, om, onder voorloopige dankzegging aan den inzender, genoemden brief met zijne bijlage in handen te stellen van den Heer OUDEMANS met beleefd verzoek om daarop nader der Afdeeling te willen dienen van berigt, voorlichting en raad.

Wordt gelezen een brief van den Heer BLEEKER (Leiden, 9 Julij 1862), ten geleide der volgende Verhandelingen voor de *Verslagen en Mededeelingen:*

1°. *Notice sur les genres Parasilurus, Eutropiochthys, Pseudentropius et Pseudopangasius.*

2°. *Notice sur les genres Trachelyopterichthys, Hemicetopsis et Pseudocetopsis.*

Wordt besloten, deze Notices in handen te stellen der Commissie van redactie.

De Secretaris berigt, dat de door de Heeren DONDERS, BLEEKER en BRUTEL DE LA RIVIÈRE aangeboden Verhandelingen door de Commissie van redactie zijn aangenomen en reeds ter perse gebragt.

De Secretaris berigt van de Heeren C. en P. VAN DER STERR (Helder, 6 Augustus en 2 September 1862, Amsterdam, 10 Julij, 11 Augustus en 10 September) ontvangen te hebben Tabellen van waargenomen waterhoogten, welke hij der Commissie over de daling van den bodem in Nederland heeft ter hand gesteld.

De Heer DONDERS spreekt over *Pathogenie van Strabisme,* en licht zijne voordragt door medegebragte glazen toe. Eene Verhandeling wordt daarover aan-

geboden voor de *Verslagen en Mededeelingen*, welke in handen wordt gesteld der Commissie van redactie.

De Heer KAISER brengt ter tafel eene reeks van afbeeldingen, vervaardigd door den Heer N. M. KAM, observator aan de Sterrewacht te Leiden, de merkwaardige verschijnselen voorstellende, welke de komeet heeft geopenbaard, die op den 22sten Julij 1862 te Florence werd ontdekt.

Over de wenschelijkheid der openbaarmaking dezer teekeningen geschiedt eene wisseling van gedachten, waarin de onmagt wordt betreurd, zoowel van de Sterrewacht te Leiden, als van de Koninklijke Akademie te Amsterdam, om dadelijk tot eene dergelijke uitgave over te gaan. Het doen van bepaalde voorstellen daaromtrent wordt aangehouden.

De Heer SNELLEN VAN VOLLENHOVEN draagt eenige beschouwingen voor *over eene merkwaardige soort van Tweevleugelig Insect* (*Antidoxion fulvicorne*), welke hij voor de *Verslagen en Mededeelingen* aanbiedt. Zij worden in handen gesteld van de Commissie van redactie.

In naam van den Heer P. O. BRONDGEEST biedt de Heer DONDERS voor de *Verslagen en Mededeelingen* eene Verhandeling aan *over eene nieuwe methode om het aantal, den duur enz. der harteslagen te enregistreren*. Zij wordt in handen gesteld der Commissie van redactie.

Niemand heeft iets verder voor te stellen en de Vergadering wordt gesloten.

INHOUD

VAN

DEEL XIV. — STUK 3.

blads

De werking van het Zeewater op het Metaal der Schepen. Door P. M. BRUTEL DE LA RIVIÈRE ..... 305.

Mémoire pour servir de réponse à la question: si les stomates dérivent de cellules épidermiques ou bien de cellules parenchymatiques sous-jacentes? Par C. A. J. A. OUDEMANS. *(Met eene Plaat.)* ..... 318.

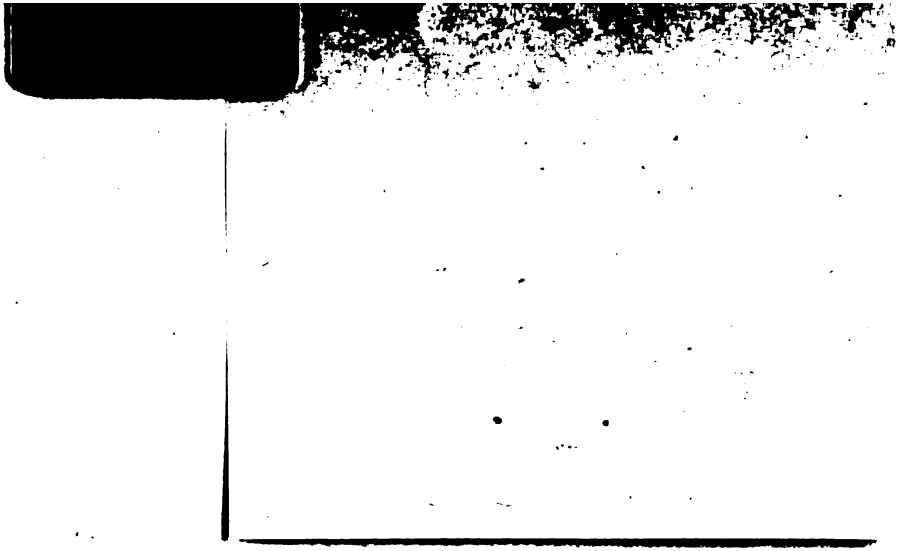
Notice sur deux nouveaux Brachiopodes, trouvés dans le terrain tertiaire oligocène du Limbourg Néerlandais et du Limbourg Belge. Par J. BOSQUET. *(Met eene Plaat.)* ..... 345.

De ligging van het draaipunt van het Oog. Door F. C. DONDERS en D. DOIJER ..... 351.

Descriptions de quelques espèces nouvelles de Silures de Suriname. Par M.- P. BLEEKER ..... 371.

Notice sur les genres Parasilurus, Eutropiichthys, Pseudeutropius et Pseudopangasius. Par M.- P. BLEEKER ..... 390.

Notice sur les genres Trachelyopterichthys, Hemicetopsis et Pseudocetopsis. Par M.- P. BLEEKER ..... 400.

Gewone vergadering der Afdeeling Wis- en Natuurkundige Wetenschappen, gehouden 27 September 1862 ..... 404.

GEDRUKT BIJ W. J. DE ROEVER KRÖBER.